S696

ATTI

DELLA

SOCIETÀ TOSCANA

DI

SCIENZE NATURALI

RESIDENTE IN PISA

MEMORIE

Vol. IX

SMITHSONIAN LIBRARY

PISA
TIPOGRAFIA T. NISTRI E C.
1888

LA TELA COROIDEA SUPERIORE

E I VENTRICOLI CEREBRALI DELL'UOMO

STUDIO

ANATOMICO EMBRIOLOGICO ED ANATOMO-COMPARATIVO

DEL

DOTT. PILADE LACHI

PROF. DI ANATOMIA UMANA NELLA UNIVERSITÀ DI PERUGIA

Oggetto del lavoro

Più volte leggendo i trattati di Anatomia del cervello mi sono dimandato come avviene che i ventricoli laterali non comunicano cogli spazi sottoaracnoidei, quando, quasi sempre si trova scritto che dalla fessura di Bichat si può penetrare in essi, come vi penetra di fatto, si dice, la tela coroidea superiore; e tanto più questa asserzione mi sembrava infedele quando leggeva che la parete superiore del terzo ventricolo era fatta dalla tela medesima. Per conseguenza, siccome questa si continua lateralmente fino ai ventricoli laterali, così verrebbe dimostrato possibile un passaggio fra essi e il medio, mentre d'altronde si asserisce, e giustamente, che le tre cavità ventricolari non comunicano fra loro che per il foro di Monro.

Facilmente potei però convincermi che pochissimo conto veniva tenuto dell'ependima ventricolare nei punti ove esso da pareti nervose si continua con pareti costituite da emanazioni della pia madre; mentre invece doveva solo l'ependima considerarsi come parete di ventricolo. In tal caso tutto veniva appianato e si poteva effettivamente concludere che il solo foro

SMITHSONIAN NATIONAL MUSEUM INSTITUTION

di Monro mette in comunicazione fra loro i ventricoli, come solamente il foro di Magendie mette in comunicazione le cavità del sistema nervoso centrale cogli spazi sottoaracnoidali.

Mi parve adunque che i trattati di Anatomia non assegnassero i giusti confini dei ventricoli del cervello propriamente detto, specialmente laddove si trovano in rapporto colla tela coroidea o colle sue dipendenze. Perciò è, che mi proposi di studiare prima accuratamente questi limiti anatomici, osservare poi le fasi embriogenetiche attraverso le quali questi si stabiliscono, e vedere infine come si presentano negli animali inferiori; sembrandomi questo modo di studio il più razionale e l' unico che valesse a stabilire il giusto criterio morfologico del rapporto esistente fra la tela coroidea e le cavità ventricolari.

La questione in apparenza molto semplice, e che credeva risolvere in breve tempo sia studiando il già fatto, come facendo qualche nuova ricerca, divenne invece sotto i miei occhi tanto grande e vasta, che anche oggi, al momento della pubblicazione, e dopo qualche anno di lavoro, non credo per anche di avere esaurita. Presento nulladimeno i più importanti resultati di questo studio perchè mi è sembrato sufficiente a dimostrare il concetto che deve aversi anatomicamente della tela coroidea superiore, dei ventricoli del cervello e del reciproco rapporto di questi con quella.

Nè mi parve inutile il far conoscere per quale via si possano stabilire, anche sotto questo punto di vista, i rapporti fra il cervello umano, e quello degli animali inferiori, potendo dimostrare ancora in questa questione come l' ontogenia e la filogenia si trovino in perfetto accordo per dimostrare il come si perviene per gradi alle definitive e complesse formazioni anatomiche.

L'argomento non è nuovo certamente, anzi è talmente vecchio che i più antichi medici ed osservatori ne fecero oggetto di investigazione. È perciò che troviamo di esso una estesissima letteratura, la quale sempre più vasta diviene quando si voglia studiarlo sotto i tre punti di vista sopra indicati. Per tal motivo mi parve bene ricordare i principali autori che con speciali monografie o in qualche capitolo di un trattato generale avessero toccata la nostra questione. A questo primo ricordo storico ho fatto succedere un capitolo destinato a far

conoscere il materiale impiegato e la maniera usata per le mie investigazioni. A questo fa seguito l'esposizione anatomica delle cavità ventricolari in rapporto alla tela coroidea e alle sue formazioni, e quindi quella della composizione della tela stessa e dei suoi plessi sia dal punto di vista macroscopico come dal microscopico.

La seconda parte del lavoro si propone di studiare in vari capitoli lo sviluppo del cervello più specialmente in rapporto alla formazione della tela coroidea superiore, quello delle cavità ventricolari, quello della tela e dei plessi coroidei. In un capitolo apposito si prefigge di far conoscere la disposizione di queste parti nelle varie classi di vertebrati, e in uno ultimo di trarre le conclusioni che derivano dalle ricerche anatomiche, embriologiche ed anatomo-comparative.

Seguendo tale ordine mi parve di poter presentare questo lavoro coll'indirizzo che deve avere ogni ricerca anatomica. Che se non avrò raggiunto lo scopo di dilucidare questa parte della morfologia del cervello alquanto oscura, avrò almeno il conforto di non aver sbagliata la via, per la quale potevasi raggiungere l'intento desiderato.

PARTE PRIMA

CAPITOLO I.

Cenno storico

Fino dagli antichi tempi, mentre lo studio del cervello aveva richiamato l'attenzione come organo di somma importanza per le funzioni vitali, in modo speciale però si presero in considerazione le cavità che esso racchiude, perchè in esse appunto si suppose il centro, il punto di partenza delle azioni vitali medesime. Di tale opinione infatti si dimostrò Aristotile quando ritenne le cavità stesse ripiene da un'aura sottile, da cui si estrinsecavano tutte le forze vitali. Galeno però mentre riteneva sede dell'anima la sostanza cerebrale, credeva lo spirito animale, formato da sangue ed aria, aver sede nei ventricoli cerebrali.

Tutti gli anatomici hanno descritto nel cervello propriamente detto tre principali cavità, due laterali ed una mediana, e più tardi ne hanno aggiunte altre due, quella del setto lucido e quella del Verga, le quali ultime è oramai notorio che non possono meritare il nome di ventricoli dal momento che non derivano dalle primitive vescicole cerebrali.

Colla descrizione delle dette cavità ventricolari anche dal punto di vista storico, troviamo collegata quella della espansione di pia madre che penetrata per la fessura di Bichat va a costituire la *tela* e i *plessi coroidei*. Di fatto Erofilo descriveva questi ultimi e dava loro tal nome, per analogia colla esterna membrana involgente l' embrione, il corion. Galeno (1) parla di questa stessa produzione della pia madre quando si esprime: *plerique anatomici portionem eam* (tenuis meningis) *plexus choroides appellant, quae ventriculos intrinsecus succingit.* E fu alla medesima che Mondino dette il nome di *vermis* e Riolano di *rete mirabile*. Fu da Vesalio (2) data una abbastanza esatta descrizione dei ventricoli laterali e del medio, non che delle propagini della pia madre, tela e plessi coroidei che alla loro costituzione prendevano parte. È a Vicq d'Azyr (3) che si deve la scoperta del plesso mediano a cui dette il nome di *plexus de la glande pineale*, mentre chiamò *reseau choroidien, toile choroidiénne, rete choroideum, tela choroidea* quella parte che anche oggi va col nome di tela coroidea. Haller (4) poi precisò anche meglio le cose chiamando *velum partibus choroideis interpositum* o *velum triangulare* quella porzione di pia madre che sovrasta al terzo ventricolo e che lateralmente è limitata dai plessi coroidei.

Bichat (5) descrivendo la fenditura del suo nome si intrattiene moltissimo sulla esistenza di un canale aracnoideo che conduce sin dentro i ventricoli cerebrali, distingue la pia madre

(1) Galeno — *De usu partium.* lib. VIII, cap. VIII.

(2) A. Vesalio — *Andreae Vesalii Bruxellensis librorum epitome.* Caput V, e fig. 4, 5, 6 nella secunda e tertia pagina figurarum. 1540.

(3) Vicq d'Azyr — *Traité d' Anatomie et de Physiologie.* Paris 1786. T. I, e Planches anatomiques Pl. VII, fig. IV.

(4) A. Haller — *Elementa Physiologiae.* T. IV, pag. 19, Lausannae 1762.

(5) S. Bichat — *Traité d'Anatomie descriptive.* T. III, Paris 1829, ovvero *Enciclopedia delle Scienze Mediche - Anatomia descrittiva.* Trad. Levi. Venezia 1834, pag. 361-384.

esterna dalla interna, e stabilisce assai chiaramente i confini delle cavità ventricolari ponendo però la faccia superiore del talamo ottico nel pavimento delle cavità ventricolari laterali. Meckel (1) seguendo la descrizione di Bichat distingue la pia madre esterna dalla interna, da quella cioè che si insinua per la fessura di Bichat nell' interno del cervello, rammenta i due foglietti che compongono la interna, i rapporti che questa ha con gli organi circonvicini.

È ai fratelli Wenzel (2) che si deve la descrizione di quella parte dei plessi coroidei, che più voluminosa e di speciali apparenze chiamarono col nome di *glomus*, benchè Vicq d'Azyr (3) lo avesse già accennato. Bergmann (4) notò sotto i vasi del glomus alcuni corpi speciali (corpi concentrici).

Ma uno studio veramente accurato della tela coroidea e sue dipendenze lo troviamo solamente fatto nel 1855 da Luschka (5) e più tardi dal Faivre (6). Il lavoro di Luschka è veramente pregevole per la esatezza e precisione delle descrizioni, e dopo quello poco più sarebbe da dire se le sue osservazioni fossero state messe in rapporto con la embriologia e con la anatomia comparata.

È da questa epoca in poi che nei trattati di Anatomia troviamo descrizioni un poco più precise sia sui confini delle cavità ventricolari, come sulla costituzione della tela coroidea e sue dipendenze; mentre d'altro canto vedevano la luce buoni lavori di embriologia e di anatomia comparata che rendevano conto delle speciali disposizioni anatomiche di queste parti e che anche più esattamente avrebbero potuto renderlo, qualora si fosse di essi profittato per quanto meritavano.

Ma oltrechè sulla disposizione della tela coroidea superiore relativamente al cervello fin dai tempi più antichi si cercò di

(1) I. Fr. Meckel — *Handbuch der Menschlichen Anatomie* Bd. III, S. 548. — *Manuale di Anatomia generale descrittiva e patologica.* Vers. Caimi. Milano, 1826 T. III, pag. 439-443.

(2) Wenzel — *De penitiori structura cerebri.* Tubinga, 1812.

(3) Vicq d'Azyr — *op. cit.* Bd. III, §. 548.

(4) Bergmann — *Neue Untersuchungen über die Organizzation des Gehirns.* § 10. Annover, 1831.

(5) H. Luschka — *Die Adergeflechte des Menschlichen Gehirnes*, Berlin, 1855.

(6) Faivre — *Études sur le conarium.* Annales des Sciences Naturelles. 1857, T. VII, pag. 85.

stabilire la natura e funzioni dei plessi, e su questo riguardo dominarono più speclalmente tre teorie, e cioè che fossero essi di natura *vascolare, glandulare* o *linfatica.*

Ritenne i plessi di natura vascolare Arcangelo Piccolomini (1) e G. Falloppio, riconoscendo nei plessi l' esistenza di soli vasi arteriosi. Riolano vi ammise delle vene, e Bartolino vi descrisse vene ed arterie. Haller (2) dimostrò che i plessi erano principalmente costituiti da arterie che andavano poi a distribuirsi al setto lucido, al talamo ottico, al corpo striato e alla volta a quattro pilastri, mentre le vene erano molto più scarse; però il Luschka ha potuto dimostrare non vera questa sproporzione fra le vene e le arterie.

Favorevole alla natura glandulare dei plessi coroidei fu il Nuck (3) il quale descrisse le *glandulae plexus chorioidei* e della stessa opinione fu Varolio (4), Spigelio (5), F. Silvio (6), Warthon (7). Il Willis (8) poi in favore di questa idea si esprime nel modo seguente: *verum ejusmodi vasorum plexus, cum glandulis intersertis per totum cerebri ac cerebelli ambitum, praecipue inter anfractuum et interstitiorum hiatus ubique sparsi conspiciuntur;* ciò che in altri termini veniva a dire che glandule trovavansi oltrechè nella pia madre interna anche nella esterna. Per Vieussens (9) i plessi sono un aggregato di piccole arterie e vene attraversato da glandule e che formano una rete.

Ruyschio (10) si mostra contrario alla teoria glandulare dei plessi e nega anzi l'esistenza delle glandule stesse. Il Duverney (11) anch' esso contrario, ritiene che siano costituiti da ramificazioni vascolari destinate alla secrezione del liquido che bagna le cavità del cervello. Però Santorini (12) e G. B. Morgagni persistet-

(1) A. Piccolomini — *Anatomicae praelectiones.* Romae, 1586.

(2) A. Haller — *Elementa Physiologiae corporis humani.* Lausannae, 1762. T. IV, p. 47.

(3) Nuck — *Adenographia curiosa.* Lugduni Batavorum. 1696.

(4) Varalio — *De resolutione corporis humani.* Francoforte, 1791.

(5) Spigelio — *De humani corporis fabrica.* I, 10. Venetiis, 1654.

(6) F. Silvio de la Boe — *Opera medica.* Lugduni Batavorum.

(7) Warthon — *Adenographia.* Amstelodami, 1671.

(8) Willis — *Cerebri Anatome.* Leyda, 1676.

(9) Wieussens — *Neurographia universalis.* Leyda, 1684. lib. 1, cap. XI

(10) Ruyschio — *Thesaurus anatomicus.* X, pag. 12.

(11) Duverney — *Oeuvres anatomiques.* Paris, 1761. T. I.

(12) Santorini — *Observationes anatomicae.* Leyda, 1739.

tero a descriver glandule nei plessi ed anzi G. Bauhino (1) aggiungeva che anche il corpo pineale non era che la maggiore delle glandule dei plessi.

Infine favorevole alla natura linfatica si mostra H. A. Nicolao (2) e Von Bergen (3) i quali dicono di aver veduto coll'aiuto di lenti i linfatici stessi. Ridley (4), B. N. Schreger (5), Fohmann sostengono l'esistenza di questi vasi, esistenza che vediamo negata da Van Ghert (6). F. Arnold (7) non solo ammette l'esistenza loro, ma dichiara di averli anche iniettati. Mascagni (8) allorchè tratta delle cavità ventricolari ammette che il liquido che bagna le cavità stesse sia un trasudato dei vasi ma non parla affatto di vasi linfatici nei plesssi coroidei.

Di queste teorie la prima sola è accettabile, quella cioè che ritiene i plessi coroidei di natura vascolare, ed anche dal punto di vista fisiologico tal natura si trova in perfetto accordo. Luschka poi ha dato dei plessi stessi una descrizione esattissima concernente le macroscopiche apparenze e le microscopiche, descrizione che anche oggi vediamo accettata nei più recenti trattati di anatomia.

Dal 1855 epoca in cui il Luschka pubblicava il suo lavoro sui plessi coroidei e dal quale abbiamo tratto molte di queste notizie storiche, fino ai giorni nostri non pochi lavori hanno veduto la luce, i quali, se non esclusivamente si sono occupati dell'argomento che stiamo trattando, hanno però toccato almeno in parte l'argomento medesimo, ed è da questo momento che possiamo dividere la storia in varie parti, dappoichè la questione è da diversi punti di vista che deve essere trattata Possiamo cioè vedere le idee espresse relativamente ai limiti delle cavità ventricolari, quelle relative alla struttura della tela

(1) G. Bauhino — *Institutiones anatomicae.* Francoforte, 1616.

(2) H. A. Nicolao — *De Directione vasorum.* 1725.

(3) Von Bergen — *Ventriculorum cerebri lateralium novae tabulae.* Francoforte, 1735.

(4) Ridley — *The anatomy of the Brain.* Londra, 1695.

(5) B. N. Schreger — *Fragmenta anatomiae et physiologiae.* Lipsiae, 1791, fasc. 1.°

(6) Van Ghert — *Dissertatio anatomico-pathologica de plexubus choroideis.* Utrecht, 1837, p. 40.

(7) Arnold — *Icones cerebri.* Zurigo, 1838. et *Bemerkungen über den Bau des Gehirnes und des Ruckenmarks.* Zurigo, 1838. S. 93.

(8) Mascagni — *Prodromo della grande Anatomia.* Firenze, 1819. pag. 47.

coroidea superiore, quelle che riguardano lo sviluppo della tela e delle cavità ventricolari e finalmente quelle relative alla anatomia comparata di queste due parti del cervello. Non pretendo però di dare una bibliografia completa sia perchè non ho avuto i mezzi di poterla dare, come perchè mi è sembrato sufficiente il ricordare i principali lavori allo scopo che mi sono prefisso.

Quanto alla prima questione, a quella cioè che riguarda i limiti assegnati alle cavità ventricolari del cervello propriamente detto, dovrei fare una enumerazione di tutti i trattati di anatomia, che hanno veduto la luce in queste ultime epoche. Mi basta però di far vedere quali sono le idee che dominano su questo riguardo. Mierzejewsky (1) in un suo lavoro pubblicato il 1872, oltre a dare una descrizione della struttura della tela e plessi coroidei, si occupa poi anche della maniera di comunicazione dei ventricoli fra di loro e cogli spazi sottoaracnoidali. A tale oggetto ha spinto dentro le cavità ventricolari delle masse da iniezione colorate e, facendo una certa pressione, ha veduto che la massa stessa dal ventricolo medio passava nei laterali, e che, se la pressione veniva ancora aumentata e prolungata, essa passava anche negli spazi subaracnoidali scegliendo sempre gli stessi punti di passaggio, cioè, dal corno inferiore dei ventricoli laterali verso la base, ed altri dappresso al quarto ventricolo oltre il noto foro di Magendie. Tale esperimento da me ripetuto mi sembra che non porti ad un giusto apprezzamento, in quantochè la pressione più o meno forzata crea delle aperture di comunicazione che in realtà non esistono. Nello stesso anno il Quincke (2) faceva sul vivente e sul cadavere degli esperimenti destinati a vedere il modo di comunicazione del liquido cefalorachidiano e le vie che esso tiene per passare da gli spazi sottoaracnoidali nei ventricoli, servendosi a tale oggetto di iniezioni con una emulsione di cinabro. Tale lavoro d'indole più specialmente fisiologica ha per noi minore interesse.

Sappey (3) parlando dei ventricoli e loro limiti dice che il pavimento del laterale è fatto dal corpo striato e dal talamo

(1) Mierzejewky — *Die ventrikel des Gehirns.* Centralblatt für die Medicinische. Wissenschaften, 1872. N.° 40.

(2) Quincke — *Zur Physiologie der cerebrospinal flüssigkeit.* Archiv für Anatomie, Physiologie di Reichert e du Bois Reymond Leipzig, 1872. pag. 153.

(3) Sappey - *Traité d'anatomie descriptive.* Paris, 1877. T. III, pag. 30 e seg.

ottico non che da una parte del trigono, e che l'aderenza fra la tela e i plessi e fra questi e la membrana ventricolare intercetta la comunicazione fra i ventricoli laterali e il medio. Anche Hyrtl (1) pone la superficie superiore del talamo nel pavimento dei ventricoli laterali e dice essere la tela coroidea quella che forma la copertura del terzo ventricolo, mentre parla di una comunicazione fra la base del cervello e il corno inferiore dei ventricoli laterali destinata più specialmente al passaggio della pia madre. Henle (2) descrive la tela coroidea e le sue dipendenze con molta accuratezza, ma pone anche esso la faccia superiore del talamo nel pavimento del ventricolo laterale. Duval (3) poi nega l'esistenza del foro di Monro dicendo che se esiste nell'adulto una comunicazione fra il ventricolo laterale e il terzo, essa è dovuta ad una perforazione artificiale. Ne ammette però l'esistenza nell'embrione e negli animali inferiori; non ammette inoltre nessun plesso coroideo nel terzo ventricolo. Non è però difficile poter dimostrare false queste osservazioni specialmente servendosi dell'esame microscopico in tagli frontali del cervello. Beaunis et Bouchard (4) parla di comunicazione dei ventricoli laterali e medio coll'esterno per la fessura di Bichat, descrive la faccia superiore del talamo nel pavimento del ventricolo laterale e dà un'accurata descrizione della tela coroidea e delle sue dipendenze. Una esposizione molto razionale dei ventricoli e dei rapporti loro colla tela coroidea la troviamo nel trattato di anatomia di Gegenbaur (5), appunto perchè fondato sulla embriogenia; però dopo aver spiegato il modo di formazione delle cavità non si comprende come egli pure ponga una parte del talamo ottico nel pavimento del ventricolo laterale.

Una descrizione ancora più esatta sul rapporto reciproco

(1) Hyrtl — *Istituzione di anatomia dell'Uomo.* Trad. Antonelli. Napoli, 1877. pag. 679 e seg.

(2) Henle — *Anatomie des Menschen.* Nervenlehre-Braunschweig, 1879. pag. 165-359 e 367.

(3) Duval — *Sur la non existance des trous de Monro.* Progrés Médical N.° 25, p. 483 e N.° 26 p. 503. — *Jahresberichte über die Fortschrifte der Anatomie und Physiologie von Hoffmann und Schwalbe.* Leipzig, 1880. Achter Baud.

(4) Beaunis et Bouchard — *Nouveaux éléments d'anatomie descriptive et d'Embriologie.* Paris 1880. pag. 559-577.

(5) Gegenbaur — *Lehrbuch der Anatomie des Menschen* Leipzig, 1883 pag. 763-800.

delle parti del cervello che stiamo studiando la troviamo invero nel trattato di anatomia di Hoffmann e Rauber (1), dove oltre una molto razionale esposizione delle varie parti della tela, troviamo molto precisati i confini delle cavità ventricolari, sempre riportandosi alla primitiva origine loro. Però non si comprende come a far parte del ventricolo laterale venga posta pure una parte della faccia superiore del talamo ottico quando come vedremo in seguito, fra l'epitelio e la sostanza nervosa di esso esiste ancora una sottile espansione della tela coroidea che divide per ciò una parte dall'altra e che dimostra che quell'epitelio non è di pertinenza del talamo.

Per ciò che riguarda la morfologia della tela coroidea e dei suoi plessi troviamo in tutti i trattati di anatomia una identica descrizione, ma specialmente in Henle (2) si può trovare una esposizione molto accurata sul modo di comportarsi. È notevole come il Duval (3) neghi l'esistenza di plessi coroidei nel terzo ventricolo, plessi che non solo macroscopicamente ma anche istologicamente possono dimostrarsi. Quanto più ci avviciniamo all'epoca nostra tanto più razionalmente si vede esposta la morfologia grossolana della pia madre interna, come la chiamò Bichat, subordinatamente cioè al suo modo di sviluppo, tantochè in Gegenbaur (4) ed Hoffmann e Rauber (5) troviamo delle eccellenti descrizioni. Bisogna però dire a lode del vero che le particolarità grossolane che si trovano scritte in tutti i trattati non sono che quelle già scritte da Luschka (6), il cui lavoro merita anche sotto questo punto di vista di esser preso in speciale considerazione. Qualche notizia sulla distribuzione delle vene si trova pure nel lavoro di Sperino sulla circolazione venosa del capo (7) e specialmente sulla composizione delle vene di Galeno.

Quanto alla struttura della tela e dei plessi coroidei tutti

(1) Hoffman e Rauber — *Lehrbuch der Anatomie des Menschen.* Bd. II. pag. 425-488. Erlangen, 1886.

(2) Henle — *op. cit.* pag. 362 e seg.

(3) Duval — *op. cit.* pag. 503.

(4) Gegenbaur — *op. cit.* pag. 790.

(5) Hoffmann e Rauber — *op. cit.* pag. 488.

(6) Luschka — *op. cit.* pag. 138 e seg.

(7) Sperino — *Circolazione venosa del capo - Rapporto fra la circolazione endo - ed estracraniana.* Torino, 1884. pag. 13.

i trattati di anatomia descrittiva e quelli di Istologia descrivono quasi in identico modo le minute particolarità di questa parte della pia madre, e che in fondo non sono che quelle già esposte accuratamente da Luschka (1). Ad onta di ciò ricordo il trattato di Istologia di Kölliker (2) dove se ne trova una accurata descrizione, la monografia di Mierzejewsky (3), il Frey (4), l'Henle (5), il Beaunis et Bouchard (6), il Toldt (7), non che i trattati di fisiologia fra cui il recentissimo di Landois (8). A suo tempo esporrò le cognizioni che si hanno oggidì relativamente alla struttura della tela e dei plessi coroidei e le particolarità publicate dai vari osservatori.

Venendo ora a ricordare i principali punti storici relativi allo sviluppo delle cavità ventricolari del cervello ed ai rapporti di queste con la pia madre è a notarsi prima di tutto che le cognizioni che più particolarmente toccano l'argomento sono state acquistate nel secolo attuale, e sopra tutte merita di essere ricordata l'anatomia del cervello di Tiedemann (9) comparsa nel 1816, dove con molta accuratezza e precisione già venivano descritte le particolarità di sviluppo della tela e plessi coroidei. Difatto dimostrava egli come questi ultimi non siano che l'effetto di una ripiegatura della pia madre prodotto dal rovesciamento degli emisferi in dietro: nè poteva darsi più giusta spiegazione. Bischoff (10) ritiene la formazione dei plessi dovuta ad un differenziamento istologico nel luogo che occupano e che abbiano solamente un rapporto di continuità colle esterne meningi. Eccellenti nozioni embriologiche ed anatomo-compa-

(1) Luschka — *op. cit.*

(2) Kölliker — *Éléments d'Histologie humaine.* Trad. par Beclard e See. Paris, 1856. pag. 347.

(3) Mirzejevvsky — *op. cit.*

(4) Frey — *Traité d'Histologie et d'Histochimie.* Paris, 1877. pag. 159 e pag. 696.

(5) Henle — *op. cit.* pag. 367 e seg.

(6) Beaunis et Bouchard — *op. cit.* pag. 577.

(7) Toldt — *Lehrbuch der Gevvebelehre.* Stuttgart, 1884. pag. 304.

(8) Landois — *Lehrbuch der Physiologie des Menschen.* Wien und Leipzig, 1887. Vierte Abtheilung. pag. 833.

(9) Tiedemann — *Anatomie du cerveau* Trad. Jourdan. Paris, 1823 pag. 37 e pag. 272 e seg.

(10) Bischoff — *Trattato dello sviluppo dell'uomo* Trad. Levi. Venezia, 1847. pag. 188.

rative troviamo nel lavoro di Rathke (1) sullo sviluppo dei vertebrati, sulle quali a suo tempo dovremo ritornare. Però un lavoro che più da vicino ci interessa perchè appunto tratta esclusivamente lo sviluppo dei plessi coroidei in rapporto alle parti circonvicine è la monografia di Kollmann (2) ed è questo il lavoro che più da vicino ci riguarda per l'embriologia, come l'altro di Luschka per la morfologia. Però sullo stesso argomento molto troviamo pure nei generali trattati di Embriologia come per es. in quello di Förster et Balfour (3), di Kölliker (4), di Balfour (5) e nel recente di Debierre (6).

Oltre di questi giovano al caso nostro, perchè sull'argomento più degli altri si diffondono, alcune monografie, prima fra le quali pongo la eccellentissima di Mihalkovichs (7) sul cervello, non che quella di Duval (8), quelle di Romiti (9); ed a queste possiamo aggiungere le notizie che si possono raccogliere in Sappey (10), Beaunis et Bouchard (11), Huguenin (12), Edinger (13), le quali più o meno estesamente si diffondono sulla questione del modo di svilupparsi della tela e plessi coroidei in rapporto alle cavità del cervello.

(1) Rathke — *Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere.* Leipzig, 1861. pag. 100-105.

(2) Kollmann — *Die Entwicklung der Adergeflechte.* Leipzig, 1861.

(3) Förster et Balfour — *Elements d'Embriologie.* Paris, 1877. Trad. di Rochefort dall'inglese, comparsa il 1874. - pag. 106.

(4) Kölliker — *Grundriss der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Höhren Thiere.* Leipzig 1880. pag. 201 e seg. — *Embriologie ou traité complet du developpement de l'homme et des animaux.* Trad. Paris, 1882. pag. 520 e seg.

(5) Balfour — *Traité d'Embryogenie et d'Organogenie comparées* Trad. Paris, 1885. pag. 406.

(6) Debierre — *Manuel d'Embryologie humaine.* Paris, 1886. pag. 438 e seg.

(7) Mihalkovichs — *Entwicklungsgeschichte des Gehirns* Leipzig, 1877.

(8) Duval — *Nouveaux dictionnaire de Medicine et de Chirurgie pratiques.* Paris, 1877. pag. 443.

(9) Romiti — *Lezioni di Embriogenia Umana e comparata.* Parte II, Siena, 1882 pag. 14 e seg. — *Sulla formazione dei plessi e tele coroidee ed in specie del plesso del ventricolo laterale.* Società Toscana di Scienze Naturali - Verbali - Pisa, 1882.

(10) Sappey — *Traité d'Anatomie descriptive.* Paris, 1877. Tomo IV, Embriologie. pag. 851 e seg.

(11) Beaunis et Bouchard — *Nouveaux éléments d'Anatomie descriptive et Embriologie.* Paris, 1880. pag. 1004.

(12) Huguenin — *Anatomie des centres nerveux.* Paris, 1879. pag. 3 e seg.

(13) Edinger — *Zehn Vorlesung über den Bau der Nervösen Centralorgone.* Leipzig, 1885. pag. 24.

Per le cognizioni relative alla anatomia comparata moltissimi lavori esistono su tal riguardo, che però non sono esclusivi dell'argomento, ma solo incidentalmente lo toccano; inoltre i lavori di tal genere o sono circoscritti ad una classe di vertebrati o solo pochi ve ne sono che si occupino di tutte le classi dei vertebrati medesimi. Rammento perciò quelli che sono più estesi e contemporaneamente i più opportuni al caso nostro. Troviamo in Rathke (1) non poche cognizioni, come se ne trovano in Valentin (2). Ma soprattutti meritano special menzione il lavoro di Stieda (3) e le opere di anatomia comparata di Milne Edwards (4), di Gegenbaur (5) e di Huxley (6), alle quali possiamo aggiungere il già ricordato lavoro di Mihalkovichs (7) e quelli di Romiti (8). Circa le idee espresse sull' argomento dai vari autori sopra ricordati dovremo a suo tempo ritornare ed è allora che ne faremo gli opportuni apprezzamenti.

Non intendo con questa rapida enumerazione di aver nemmeno ricordato tutti i lavori pubblicati sull'argomento, ma solo di avere accennato i principali fra quelli che più specialmente mi hanno servito per le mie ricerche. Aggiungo però che poche sono le monografie che hanno avuto l'oggetto che io mi sono proposto e quelle credo di aver tutte rammentato, per quanto i mezzi di potermi procurare la letteratura opportuna me lo hanno permesso. Del resto molte cognizioni ho dovuto ricercare nei trattati generali riguardanti il sistema nervoso centrale e di questi troppo lungo sarebbe anche solamente farne ricordo.

(1) Rathke — *op. cit.*

(2) Valentin — *Trattato di Nevrologia.* Napoli, 1882. pag. 73 e seg. Trad. Levi.

(3) Stieda — *Studien über das centrale Nervensystem der Knochenfische* (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. XVIII, 1868, Leipzig). — *Studien über das centrale Nervensystem der Vögel und Säugethiere* (Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. XIX, 1868). — *Studien über das centrale Nervensystem der Wirbelthiere.* (Zeitschrift etc. Bd. XX, 1870). — (*Centralblatt f. Med. Wiss.* Berlin, 1872. N.° 13 e 14).

(4) Milne Edwards — *Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'homme et des animaux.* Paris, 1876. T. III, pag 295 e seg.

(5) Gegenbaur — *Trattato di Anatomia comparata.* 1880, pag. 578 e seg.

(6) Huxley — *Anatomia degli animali vertebrati.* Trad. Firenze, 1874. pag. 53 e seg.

(7) Mihalkovichs — *op. cit.*

(8) Romiti — *op. cit.*

CAPITOLO II.

Materiale e tecnica usata per le ricerche

Allo scopo di ricercare la disposizione anatomica della tela coroidea in rapporto alle cavità ventricolari, vario fu il materiale da me impiegato, come vario era l'oggetto che mi proponeva. Difatto il primo obiettivo era quello di studiare le condizioni anatomiche umane già perfette, il secondo il modo di svilupparsi delle medesime, l'ultimo infine quello delle indagini comparative.

Per ottemperare al primo di questi mi sono servito di cervelli umani e fra questi ne ho scelti alcuni di adulto ed altri più piccoli dell'età di circa 5 mesi di vita intrauterina, i quali per avere le cavità disposte presso a poco come nei primi, per avere già formato il corpo calloso e la volta a quattro pilastri, bene si prestavano tanto più che avevano anche un minore volume. Tanto degli uni come degli altri o mi proponeva fare delle sezioni col mezzo del microtomo ed esaminar poi queste al microscopio, ovvero studiare macroscopicamente le parti, nel qual caso i cervelli di adulto avevano la preferenza perchè più resistenti e a parti più perfettamente sviluppate.

Se intendeva fare degli esami grossolani, i cervelli venivano esaminati freschi, specialmente nella stagione invernale, o induriti nell'alcool o col metodo di Giacomini. Se freschi, faceva delle sezioni orizzontali dei cervelli, o in sito o estratti, fino al livello delle cavità ventricolari, e remuovevo le pareti superiori per esaminare i limiti più interni e più profondi che erano appunto quelli che mi sforzava di ricercare. Sempre allo stesso oggetto mi serviva pure di grossolane sezioni nei cervelli induriti affine di stabilire i limiti predetti, ed in tal caso avevano la preferenza i cervelli tenuti nell'alcool, perchè più degli altri conservavano il volume e per conseguenza anche i rapporti.

Le stesse ricerche macroscopiche feci pure col mezzo delle iniezioni intraventricolari, ed in tal caso ecco come procedeva. Profittando del sistema adoperato da Mierzejewsky [1] mi serviva di cervelli ancora in sito o di cervelli estratti dal cranio.

[1] Mierzejewsky — *Op. cit.*

Se in sito, distaccava la testa dal collo, e per il foro di Magendie spingeva nell' interno delle cavità ventricolari dell' alcool comune allo scopo di rendere un poco resistenti le pareti ventricolari nei punti ove erano più sottili, e qualche volta questa iniezione fu fatta con alcool colorato per vedere se la pressione adoperata nella iniezione faceva passare l' alcool per qualche tramite negli spazi sottoaracnoidei. Tenevo quindi la testa intera immersa in un bagno caldo per tre o quattro ore a circa 40°, e quindi per il foro di Magendie iniettavo del sevo fuso nell' interno delle cavità. Debbo però confessare che, per quanto fosse discreta la pressione da me adoperata in questa iniezione, mai mi riuscì di far penetrare questa nei ventricoli laterali; il sevo o giunse fino all' acquedotto di Silvio o penetrò solo nel ventricolo medio senza giungere mai nei ventricoli laterali. Non si può ritenere che potesse esservi ostacolo per parte della piccola quantità di liquido che potesse essere rimasta nelle cavità ventricolari, inquantochè ebbi sempre la precauzione di farlo scolare avanti di spingervi il sevo. Notai con tali iniezioni che il sevo piuttostochè penetrare fino nei ventricoli laterali, refluiva per lo stesso foro di Magendie, che non si poteva mai perfettissimamente chiudere colla cannula usata, o penetrava negli spazi sottoaracnoidei per gli angoli laterali del quarto ventricolo dove corrisponde l' uscita del nervo acustico.

Per questa cattiva prova che mi fece questo processo, ricorsi ad un altro espediente, e questo consisté nel praticare sulla testa sottoposta all' esperimento una sezione orizzontale comprendendovi anche il cervello, subito al disopra del corpo calloso, e quindi, forando quest' ultimo con una cannula, penetrava nell' interno dei ventricoli laterali presso il corno anteriore, e da questo punto spingeva il sevo fuso, in senso inverso cioè alla direzione tenuta precedentemente. Allora la iniezione riusciva bene costantamente, e, applicato un piccolo turacciolo in corrispondenza del foro di Magendie e col raffreddamento succesivo, poteva avere un preciso stampo delle cavità ventricolari, che mi mostrò grossolanamente non esistere comunicazione alcuna fra la grande fessura di Bichat e l' interno dei ventricoli del cervello.

Non mi contentai di queste macroscopiche ricerche; ma per meglio conoscere i veri rapporti e confini delle cavità del cer-

vello, mi servii pure di sezioni microscopiche eseguite col mezzo del microtomo su pezzi di cervello che comprendessero appunto il perimetro delle cavità stesse. In tal caso estraevo, durante la stagione invernale il cervello dalla propria cavità avendo cura di non compromettere alcuna delle sue parti, e quindi lo immergeva nel liquido di Müller, avendo previamente la cura di spingere per il foro di Magendie, con leggera pressione, una parte di questo liquido nell' interno delle cavità cerebrali. Dopo aver cambiato di frequente e per alcuni giorni il liquido conservatore passava per poco tempo il cervello nell' acqua e di qui nell' alcool. Una volta che questo aveva indurito alquanto gli strati più esterni, essendo ancora immerso nell' alcool stesso, ne asportava le parti più esterne onde ridurre il pezzo più piccolo che era possibile. Per tale trattamento anche meglio si prestarono i cervelli di feto di circa 5 mesi perchè i liquidi, essendo minore il volume, con più facilità vi penetravano.

Ridotto così il cervello a dimensioni che permettevano di farne dei tagli lo teneva per due o tre giorni in una miscela di alcool ed etere e successivamente per 24 o 48 ore in celloidina. Questo modo di preparare i cervelli per farne le sezioni aveva il vantaggio che nelle sezioni stesse le varie parti non avrebbero perduto i naturali rapporti. Fissato così il pezzo su un frammento di sughero ne faceva le sezioni che coloriva con diverse sostanze delle quali dirò più tardi, e finalmente le chiudeva sul balsamo in porta-oggetti per esaminarle al microscopio. Se il pezzo di cervello destinato ai tagli per microscopio era di piccola mole, allora una volta tolto dall' alcool dopo l' azione del liquido di Müller, lo coloriva e quindi lo inchiudeva in paraffina per farne delle sezioni al microtomo, le quali poi venivano fissate col processo di Giesbrecht sul porta-oggetti.

Per ciò che riguarda la struttura della tela e plessi coroidei poche volte potei servirmi di cervelli umani, perchè per tale oggetto non era facile averne in buona condizione di conservazione, e perciò mi servii molto di animali di recente sacrificati e che furono varii. Per le ricerche che io faceva sulla forma e prerogative dell' epitelio dei plessi coroidei mi servii come mezzo di fissazione, del liquido di Flemming e del successivo trattamento con safranina di Pfitzner onde colorarli. Quanto poi alla struttura della tela stessa feci uso del solito

mezzo di conservazione in liquido di Müller e indurimento in alcool con successiva colorazione delle sezioni od in massa.

Le ricerche di embriologia furon fatte su embrioni umani di cui il più piccolo fu di 2 mesi e mezzo, gli altri di tre, quattro e cinque mesi. Però oltre l'uomo mi servirono assai bene embrioni più specialmente di vitella di millimetri 30, 40, 50, 60, 80, 100 e 200. Oltre di essi mi servirono pure quelli di pecora delle dimensioni sopraccennate, e quelli di cavia di millimetri 20 e 30, non che altri di pollo di varie dimensioni. Tutti questi embrioni fissai o con liquido di Müller, che fu il preferito, o con liquido di Kleinemberg o con acido cromico. Dopo il loro successivo lavaggio in acqua, li posi in alcool ad indurare, e successivamente dei più piccoli staccai la testa, e la misi a colorire in una delle varie sostanze coloranti da me impiegate; se più grandi, con tutte le precauzioni possibili tolsi il cervello dal cavo craniense, e fu allora che lo sottoposi all'azione della materia colorante. Quando questa aveva agito sufficientemente, dopo un lavaggio vario a seconda del colore usato, includevo il pezzo in celloidina o in paraffina per praticarvi le opportune sezioni che quasi sempre furono frontali. Negli embrioni non trascurai di fare vari esami anche ad occhio nudo per vedere certe particolarità macroscopiche delle quali a suo tempo parleremo.

I tagli degli embrioni furon quasi sempre frontali perchè come dice lo stesso Romiti, che si è occupato dell'argomento, meglio degli altri si prestano per la dimostrazione, e per comprendere la disposizione della tela e plessi coroidei in rapporto ai ventricoli cerebrali. Per avere più giusta e più completa idea delle cose che formano l'oggetto di questo studio fu mia cura di fare i tagli in serie in modo che di ciascun embrione poteva osservare tutto intero l'ambito dei ventricoli e per conseguenza i rapporti di esso con la tela coroidea.

Finalmente le mie ricerche si rivolsero agli animali inferiori e fra questi scelsi, come più facili a procurarsi: dei mammiferi il cane (*Canis familiaris*), il gatto (*Felis catus*), il bue (*Bos taurus*), la pecora (*Ovis aries*), il coniglio (*Lepus cuniculus*), la cavia (*Cavia cobaya*); degli uccelli il piccione (*Columba livia*); degli anfibi la rana (*Rana temporaria*); dei rettili la testuggine (*Testudo greca*), il ramarro (*Lacerta viridis*), la lucertola co-

mune (*Lacerta muralis*), il serpe comune (*Zamenis viridiflavus*); dei pesci il luccio (*Esox lucius*). e il palombo (*Acanthias vulgaris*). I cervelli di tali animali che dovevano essere sottoposti ad osservazione trattai nel modo seguente: Avuto appena l'animale ancora vivo o di recente ucciso io tagliava le parti molli per una certa estensione nella parte superiore della testa; quindi asportava delicatamente un pezzo di osso della volta, specialmente se l'animale era piccolo, ed immergevo poi la testa fenestrata e distaccata dal collo nel liquido di Müller. Se l'animale era di un certo volume, allora ne asportava assolutamente il cervello e lo immergeva nel liquido predetto, avendo però sempre la cura di non compromettere la pia meninge in questi primi preparativi. Dopochè questi cervelli o teste avevano soggiornato più o meno lungamente, a seconda del volume, nel liquido di Müller li estraeva, li sottoponeva per qualche tempo a lavaggio nell'acqua, e quindi li passava in alcool che frequentemente cambiava, tutte le volte che il bicromato di potassa in eccesso aveva colorito l'alcool stesso. A questo punto i cervelli essendo induriti, toglieva loro la teca ossea adoperando la massima cura per non ledere la pia madre, e perchè non venisse compromessa la sostanza cerebrale. Poi nuovamente i cervelli così isolati poneva nell'alcool dove soggiornavano più o meno secondochè voleva esaminarli più o meno presto.

Estratti dall'alcool, li sottoponeva all'azione di varie materie coloranti e successivamente l'includeva in paraffina per farne poi delle sezioni o frontali od orizzontali o anteroposteriori. Talaltra volta però includeva i cervelli direttamente nella celloidina, specialmente se più voluminosi, o in celloidina e paraffina insieme e quindi ne faceva le sezioni che sempre aveva cura di disporre in serie per farmi la più precisa idea dei rapporti delle parti che io andava studiando. Se le sezioni provenivano da cervelli inclusi in celloidina, non faceva la colorazione in massa ma invece colorava separatamente ciascuna sezione. Qualunque fosse il modo d'inclusione, le sezioni successivamente venivano collocate su vetri porta-oggetti dopo i necessari trattamenti e chiuse quindi in balsamo del Canadà sciolto in cloroformio o in trementina.

Le materie coloranti da me impiegate per vie meglio distinguere gli elementi che mi prefiggeva di esaminare sia nelle

ricerche anatomiche come nelle embriologiche furono varie, ma principalmente mi servirono il carminio alluminico di Grenacher, l'ematossilina sciolta in una soluzione di allume, il carminio boracico, quale si prepara alla Stazione Zoologica di Napoli, il picrocarminio di Ranvier o quello recentemente consigliato da Loeventhal [1]. Debbo però dichiarare che di queste materie coloranti, specialmente per le colorazioni in massa, meglio mi corrisposero il carminio alluminico, il boracico e l'ematossilina; se non che questa ultima non sempre ugualmente mi corrispose dando talora una troppo forte, talora una non completa colorazione. Dovrei perciò dichiarare che nel caso mio le due specie di carminio sopra indicate furono le migliori. Il picrocarminio poi per colorazione in massa fu veramente imperfetto, ma invece mi corrispose assai bene per la colorazione delle sezioni.

Volendo conoscere la struttura della tela e delle sue dipendenze nelle varie classi dei vertebrati mi servii dei sopra accennati animali ed in tal caso estratto il cervello dalla propria cavità mi condussi diversamente a seconda del volume dei cervelli medesimi. Nel caso di volume piuttosto grande, estraeva la tela colle sue dipendenze dalla sue sede, e se invece il volume era piccolo prendeva il cervello tutto intero; e tanto nell'un caso che nell'altro collocava questi oggetti o in bicromato di potassa (liquido di Müller) o nel liquido di Flemming. Se nel liquido di Müller, allora dopo qualche tempo di soggiorno li poneva in alcool, e quindi li coloriva o in massa o in sezioni coll'ematossilina, coll'eosina, o col carminio boracico. Se nel liquido di Flemming, dopo un certo soggiorno in esso, poneva il pezzo in alcool comune, poi in alcool assoluto, e finalmente previa inclusione in paraffina ne faceva delle sezioni che coloriva colla safranina di Pfitzner. Quindi toglieva l'eccesso di colore con una soluzione di acido cloridrico (0,5 %) e dopo un certo soggiorno in alcool montava il preparato in balsamo del Canadà. Spesso mi servirono pure le stesse sezioni di cervello che io aveva praticato per lo studio dei rapporti della tela colle cavità ventricolari. Tal' altra volta però volendo studiare gli elementi, specialmente epiteliali, isolati, metteva

[1] Loeventhal — *Un nouveau procédé pour préparer le picrocarmin* (Anatomischer Anzeiger 1887 N.° 1) pag. 22.

dei piccoli frammenti di tela o di plessi coroidei in siero iodato o in alcool al terzo, e in tal caso poteva ottenere una buona dissociazione degli elementi, i quali o studiava in mezzo alla glicerina così isolati e senza altra preparazione, oppure per meglio esaminarli li trattava con verde di metile che mi dava una pronta e discreta colorazione del protoplasma e molto forte dei nuclei.

Un altra serie di ricerche fu destinata allo studio della circolazione; ed in tal caso mi servii delle gelatine colorate o col carminio ammoniacale neutralizzato come suggerisce il Ranvier o col bleu di Prussia; le prime per le arterie, le seconde mi servirono per le vene. Non sempre fu facile l'iniezione; nè la praticai per tutti gli animali che io studiava attesa la difficoltà che il piccolo volume dei medesimi offriva alla manualità. Perciò mi limitai solamente a far tale studio nei mammiferi e fra questi l'uomo, il coniglio, il cane e il gatto. Per l'uomo spinsi l'iniezione per l'arteria carotide interna, previo riscaldamento della testa per ottenere la replezione dei rami arteriosi; e per le vene dopo aver praticato una fenestratura nel cranio, in corrispondenza della protuberanza occipitale esterna feci l'iniezione per il seno retto avendo così una iniezione abbastanza diretta della tela e dei plessi coroidei. Tal contegno serbai pure nel cane se era di grossa taglia; altrimenti le due iniezioni praticai per la vena giugulare interna e per l'arteria carotide, di cui però la prima non fu quasi mai felice perchè per quanto dissanguato l'animale, quasi sempre il sangue fece ostacolo al passaggio della massa d'iniezione.

CAPITOLO III.

Confini dei Ventricoli cerebrali — Ependima

Giova prima di tutto avvertire che per stabilire i veri e naturali limiti delle cavità ventricolari deve servirci di norma la loro primitiva origine, e perciò quella parte che ci sta a rappresentare la loro primitiva parete ectodermale, o in altri termini l'*ependima* ventricolare. Questo solo può e deve servirci di guida, e dal modo di disporsi e distendersi di esso sulle varie parti del cervello, dobbiamo desumere i confini delle ca-

vità di questo. Non intendo diffondermi nella descrizione di quei limiti, che riconosciuti da tutti, e in armonia coll' embriologico fondamento, non sono soggetto di veruna controversia; ma invece fissare bene quelli, che sono tuttora variamente interpetrati, quelli per i quali un po' difficile riesce il comprendere come ne avvenne la formazione, e che possono essere bene definiti solamente in base al loro modo di svilupparsi.

Il *ventricolo medio* è da tutti descritto come una fenditura o imbuto compresso lateralmente, il cui apice è determinato dall' infundibulo, le cui pareti laterali sono fatte dalla faccia interna del talamo, l' estremo posteriore della commissura posteriore, dall' orificio anteriore dell' acquedotto di Silvio e parte del cervello medio, e di cui merita che ci fermiamo alquanto sulla parete superiore e l' estremo anteriore. Non è difficile leggere nei trattati di anatomia che la parete superiore è fatta dalla tela coroidea che si estende lateralmente fino ai plessi coroidei laterali, mentre d' altra parte si aggiunge che il confine fra la parete superiore e interna è stabilito dai peduncoli del corpo pineale (*stria medullaris*). Si comprende facilmente che se la tela costituisce questa parete superiore, il ventricolo medio si estenderebbe anche sulla faccia superiore del talamo, ciò che non è; e perciò conviene dire che non è la tela coroidea che forma tal parete, ma l' epitelio che la riveste nella parte mediana della sua faccia inferiore e che, formando uno spigolo sulla stria medullaris si continua poi con quello dell' interna parete.

Ammesso dunque, come razionalmente si deve ammettere, che la parete superiore è costituita dall' ependima ventricolare che riveste la parte media della faccia inferiore della tela coroidea, vediamo come questo si comporti nella sua estensione. Staccatosi dalla stria medullaris, poco dopo da un lato e dall' altro forma svariate e molteplici ripiegature che corrispondono a tante analoghe anse vascolari dipendenti dalla tela coroidea, o in altri termini forma l' invoglio epiteliale ai plessi coroidei medi, i quali si presentano sotto forma di due molli, rosee striscie o cordoni vascolari che, costeggiando la stria medullaris, in dietro si riuniscono poco al davanti della commissura posteriore, e in avanti si avvicinano fra loro; poi nuovamente divergendo e, raggiunta la parte più alta e posteriore del foro

di Monro, si continuano nei plessi coroidei laterali. A meno di queste ineguaglianze costituenti i plessi coroidei medi la faccia superiore del ventricolo medio è liscia ed uniforme, e rimane tesa fra le due *striae medullares*.

Quanto alla estremità anteriore del ventricolo medio troviamo a notare varie parti che fanno una certa sporgenza nell'interno della cavità. Se seguiamo in avanti le pareti laterali del ventricolo costituite dalla faccia interna dei talami, si nota che esse da pianeggianti che erano, in corrispondenza del foro di Monro si arrotondano, ed è da questo punto che vanno a continuarsi apparentemente colla faccia superiore del talamo in alto e con i pilastri ascendenti del fornice in basso; la stria medullaris forte e robusta nel suo principio dal corpo pineale, si va facendo sempre più sottile e meno evidente quanto più si porta in avanti, tantochè giunta al foro di Mooro e più precisamente nella parte più alta sua, scomparisce affatto e viene invece surrogata da un'altra striscia che penetra da questo punto nel ventricolo laterale nel solco di divisione fra la faccia superiore del talamo e quella del corpo striato, cioè dalla stria cornea. Sembra quasi che la stria medullaris assottigliatasi nell'estremo anteriore, cambiando direzione, e ripiegandosi all'esterno e quindi da avanti in dietro si continui nella stria cornea del ventricolo laterale. È al di sopra del punto di convergenza di queste due strie che vengono a far capo i pilastri del fornice ossia in corrispondenza della parte più anteriore del *tuberculum anterius* del talamo.

I due pilastri anteriori della volta leggermente compressi d'alto in basso e ravvicinati l'uno all'altro in questo punto, si portano in avanti e in basso, e poi si divaricano per andare a discendere fino ai *corpora candicantia* e di lì risalire poi verso il talamo col nome di pilastri ascendenti. Nel discendere verso i corpi mammillari e divaricandosi l'uno dall'altro delimitano una fenditura che può benissimo paragonarsi alla lettera A di cui le aste verticali sono rappresentate dai pilastri stessi e la trasversale dalla commissura anteriore la quale, però trovasi alquanto più in avanti. Lo spazio triangolare rimanente al di sopra della commissura anteriore noto sotto il nome di depressione vulvare corrisponde al margine più inferiore e posteriore del setto lucido; lo spazio sottostante alla commissura stessa

corrisponde alla radice grigia del nervo ottico, la quale a sua volta si continua poi nel *tuber cinereum* e stelo pituitario.

Fra i pilastri discendenti del fornice e il tubercolo anteriore del talamo viene a costituirsi il noto foro di Monro di figura apparentemente semilunare con convessità rivolta in avanti e concavità in dietro, nella cui parte più alta e posteriore sta quella continuazione di plesso coroideo medio, la quale da questo punto ripiegandosi prima all' esterno e poi in dietro formerà i plessi coroidei laterali. Si avverta però che la pia madre adagiata sulla parete superiore del terzo ventricolo si espande anche lateralmente sulla faccia superiore del talamo ottico, e che tanto i vasi come l' intelaiatura dei plessi coroidei medi si trovano sempre in tutto il loro ambito in continuità con la tela che sovrasta al talamo stesso. Tale disposizione si mantiene pure anche nel punto in cui i pilastri anteriori del fornice sembra che si accollino al tubercolo anteriore del talamo per formare una parte del foro di Monro, e perciò la tela coroidea penetrando fra i pilastri del fornice e il talamo ottico raggiunge quella porzione di plessi coroidei medi che sta attraversando il foro stesso per prendere il nome di plessi laterali.

L' ependima del terzo ventricolo di fronte a queste varie parti che si notano nell' estremo suo anteriore si comporta nel modo seguente: dopo aver rivestito la faccia inferiore di quella porzione di tela che corrisponde al setto ed aver formato uno spigolo in corrispondenza della stria medullaris, giunto all' angolo superiore del foro di Monro riveste e contorna il plesso coroideo medio che sta per divenire laterale e si continua poi all' esterno coll' omologo rivestimento del plesso laterale medesimo. Superiormente ed in avanti si riflette sui pilastri anteriori del fornice che dal talamo stanno per discendere nei corpi mammillari, mentre, dalla parte inferiore del plesso, si riflettono sul margine inferiore del foro stesso di Monro, che nella parte posteriore è costituito dal luogo di convergenza della stria medullaris con la stria cornea. In altri termini l' ependima della volta del ventricolo si continua con quello dei pilastri del fornice; quello della parete laterale e del fondo si continuano sulla parte più bassa del foro di Monro e di lì nel ventricolo laterale. Ne risulta che in corrispondenza del foro di Monro stesso il plesso coroideo viene tenuto fissato di contro

all' angolo suo superiore dall' ependima ventricolare, il quale poi riveste buona parte della commissura anteriore, della depressione vulvare e della lamina terminalis che forma la radice grigia del nervo ottico.

Si comprende facilmente come avendo io già premesso che i limiti delle cavità ventricolari dovessero essere subordinati alla disposizione dell' ependima, il foro di Monro per la presenza del plesso coroideo che da medio sta per divenire laterale, debba ridursi ad una piccola apertura situata nella parte più anteriore ed inferiore del suo apparente perimetro e che perciò non ha una figura per niente regolare.

Che tale sia la disposizione nel luogo che stiamo studiando, oltrechè le iniezioni intraventricolari di sostanze consolidantisi, me lo hanno pure dimostrato le sezioni microscopiche, che cercai di praticare in corrispondenza del foro di Monro e parallelamente al piano, in cui il foro stesso è situato. In questo modo ho potuto accertarmi delle cose predette.

È degno di esser ricordato come non molti anni fa si sia negata nell' adulto l' esistenza del foro di Monro. Difatto il Duval (1) mentre ammette l' esistenza di esso nell' embrione asserisce che coll' accrescersi dell' età va ad obliterarsi. Tale asserzione non è nuova. Infatti lo stesso Luschka ricorda come Stenone (2) avesse ritenuto che tal foro fosse chiuso da una membrana, e come anche Senac, se pure non vogliamo aggiungervi anche Haller (3), presso a poco avessero espresso la stessa opinione. Se non che, come Meckel stesso ha opinato, se chiusura esiste, essa deve essere riportata a condizioni patologiche, mentre d' altra parte le osservazioni che io ho praticato in proposito, premunendomi contro le possibili lacerazioni, mi avrebbero dimostrato oltrechè negli animali inferiori l' esistenza di questa apertura nei limiti sopra accennati.

Il *ventricolo laterale* di forma molto più irregolare che il mediano può, come da tutti gli autori si usa, esser distinto in tre scompartimenti, camere o corni, uno cioè frontale, uno temporo-sfenoidale ed uno occipitale corrispondenti in genere ai punti che maggiormente fanno sporgenza sulla superficie del

(1) Duval — *Progrès médical.* N.° 25 e 26. - 1880.
(2) Stenone Nicolao — *De cerebri anatome.* Leyda 1671.
(3) Haller — *Elementa physiologiae.* T. IV, pag. 42.

cervello o ai suoi poli. A tutti fa da coperchio il corpo calloso colle sue irradiazioni formando cioè il corno frontale laddove corrisponde la digitazione più anteriore della cavità, il forceps major per il cul di sacco occipitale, il tapetum per il temporo-sfenoidale.

Lo scompartimento anteriore, *cella lateralis* di Burdach, presenta nel suo fondo un rilievo costituito dal corpo striato o per meglio dire dal nucleo estraventricolare o caudato, il quale da largo e grosso come è nella sua parte anteriore va mano a mano facendosi più sottile verso l'indietro, tantochè non si osserva più allorchè si sta per entrare nel corno sfenoidale. Tal nucleo di sostanza grigia si unisce con un angolo acutissimo colla sua volta (corpo calloso) e dal lato interno viene nettamente limitato da una striscia di cornea apparenza, *la stria cornea*, (stria terminalis, Grenzstreifen), la quale lo separa dal talamo ottico e dalla tela coroidea. In avanti col suo estremo sferoidale si unisce pure ad angolo acuto col suo tetto, emanazione laterale del ginocchio del corpo calloso, il quale seconda eccentricamente la superficie dello stesso corpo striato. Tali sono i confini del corno anteriore del ventricolo laterale verso l'esterno, e su ciò tutti gli autori concordano.

Dal lato interno troviamo nella parte più anteriore il setto lucido che separa fra loro i due corni anteriori ventricolari, un po' più indietro ed in basso il foro di Monro, come lo abbiamo testè descritto, e procedendo anche più indietro troviamo una insolcatura che rimane fra la faccia inferiore del corpo calloso e la superiore del fornice, il quale sta adagiato sulla tela coroidea che ricuopre il talamo ottico nella sua faccia superiore. La tela stessa dopo aver coperto il setto del ventricolo medio e lateralmente una parte della faccia superiore dei talami raggiunge il margine esterno del fornice, forma i plessi coroidei laterali, e si continua quindi sempre più sottile fino alla vena del corpo striato ricuoprendo così tutta la faccia superiore del talamo ottico. L'ependima ventricolare di fronte a queste varie parti, che abbiamo accennate, si comporta nel modo seguente. Riveste il corpo striato in tutta la sua estensione, e nella parte anteriore seguita sulla faccia interna del ginocchio del corpo calloso, sulla faccia intraventricolare del setto lucido, e per il foro di Monro si continua con quello del

terzo ventricolo. Dalla superficie superiore del corpo striato seguendo l'angolo acutissimo che esiste fra questo e il corpo calloso va a rivestire la faccia inferiore di questo, segue il solco esistente fra esso e la volta a quattro pilastri, tappezza la faccia superiore libera di questa, e, giunta al margine suo esterno, va a formare l'invoglio ependimale ai plessi coroidei laterali per poi continuarsi sulla faccia superiore della tela che ricuopre il talamo al di fuori del fornice, e fissarsi finalmente sulla stria cornea, dove si ritrova appunto il confine col corpo striato da cui siamo partiti. Che tale sia veramente la disposizione lo mostra la fig. 1 che rappresenta la sezione frontale del ventricolo laterale verso il punto di mezzo della cella lateralis, dove la linea più marcata indica l'ependima ventricolare.

Essendochè per noi, come già abbiamo avvertito e come razionalmente deve essere, è l'ependima ventricolare quello che stabilisce i confini naturali delle cavità ventricolari, non può assolutamente descriversi come facente parte del ventricolo laterale la faccia superiore del talamo, sia pure parzialmente, dal momento che questa è separata dall'ependima per un prolungamento laterale della tela che raggiunge la vena del corpo striato sottostante alla stria cornea. Ad onta di ciò anche i migliori trattati di anatomia, fra i quali però più esatti sono Gegenbaur (1) e Hoffmann e Rauber (2), descrivono nel pavimento del ventricolo laterale la faccia superiore del talamo ottico e qualcuno fra i più antichi parla di comunicazione fra la scissura di Bichat e il ventricolo laterale. A parte la dimostrazione anatomica avente per oggetto di dimostrare il modo di disposizione dei ventricoli laterali in questo loro scompartimento nel modo sopra indicato, vedremo a suo tempo come ce ne dia pure ragione l'embriologia e l'anatomia comparata. Ammesso, ciò che non è, che al disotto del margine esterno del fornice, non esista prolungamento della tela sul talamo fino alla vena del corpo striato, e che perciò l'ependima, dopo aver rivestito i plessi coroidei laterali, rivesta pure direttamente il talamo; non si comprende come nei trattati di anatomia si

(1) Gegenbaur — *Anatomie des Menschen.* cit. pag. 799.
(2) Hoffmann e Rauber — *op. cit.* pag. 425.

dica che la faccia superiore di questo faccia parte del ventricolo laterale, dal momento che solo una parte vi se ne osserverebbe, e quella sola sarebbe ricoperta dal rivestimento che tutti concordano essere proprietà esclusiva e necessaria delle cavità ventricolari.

Una considerazione che emerge dal già detto si è che il plesso coroideo laterale che abbiamo veduto continuarsi col medio attraverso il foro di Monro, da questo punto si conserva in rapporto e costeggia il margine esterno del fornice fissatovi dall'ependima che da questo stesso margine va a tappezzare il plesso medesimo, e tal rapporto vedremo mantenersi anche nel seguito del suo tragitto.

Nel corno sfenoidale l'ependima che ricuopriva la faccia inferiore del corpo calloso si continua con quello del tapetum, e scendendo verso l'estremo anteriore del corno stesso va a formarne la parete esterna ed il fondo. Quivi si continua sulla superficie del Corno di Ammone, e di li passa sulla faccia esterna del corpo frangiato e della fimbria, dal cui margine libero concavo si riflette sul plesso coroideo modellandosi alle sue circonvoluzioni, e dopo averne coperto la faccia inferiore e la superiore si riflette su quella porzione di tela coroidea che è la più inferiore e che ricuopre in parte la bandelletta ottica, i due corpi genicolati e leggerissimamente il pulvinar del talamo; dopodichè va a fissarsi sull'estremo posteriore della stria terminalis e più in avanti ancora su quel fondo di cavità ventricolare dove riposa il gran piè d'ippocampo, e che internamente va a perdersi nella faccia inferiore del talamo all'esterno della bandelletta ottica.

Che la tela coroidea superiore traversi fra l'ependima ventricolare e il pulvinar per andare a quel confine anche apparentemente segnato dal seguito della stria cornea in dietro, è cosa, che oltre l'esame grossolano, il quale ci mostra il passaggio di vasi venosi sul talamo stesso dalla vena del corpo striato verso la tela, ce lo indicano pure le sezioni microscopiche; e perciò conviene ritenere che nè la faccia superiore nè la posteriore del talamo entrano a far parte del ventricolo laterale, e che l'ependima riveste la tela coroidea superiore in quella porzione che decorre dai plessi coroidei alla vena del corpo striato, e in quella che più in basso dopo avere involto

i peduncoli cerebrali raggiunge i corpi genicolati e la bandelletta ottica.

Non è nemmeno giusto perciò il dire, come in generale è detto dai trattatisti di Anatomia, che il corno sfenoidale è separato dalla grande fessura di Bichat solamente per la pia madre, che per questa medesima fessura penetra fino nell' interno di questo medesimo corno ventricolare. Si intende facilmente che se il liquido intraventricolare non avesse quivi altro ostacolo che la sottile propagine di pia madre potrebbe con facilità passare dal corno sfenoidale negli spazi sottoaracnoidei. Ancor meno giusto è ciò che si legge in altri trattati di Anatomia, che la fessura di Bichat comunica col corno sfenoidale, e viceversa. Le cavità ventricolari sono perfettamente chiuse e come unica parete dobbiamo considerare l' ependima, sia perchè questo è comune a tutte, sia anche per ragione embriogenetica. Potremo trovare nelle cavità stesse dei punti di maggiore o minore resistenza ma non troveremo giammai aperta comunicazione fra le cavità e li spazi subaracnoidei. Difatto non neghiamo come ha dimostrato Mierzejewsky, che fra il corno sfenoidale ed i corpi genicolati si abbia uno dei punti in cui la parete ventricolare è meno resistente e dove con una certa facilità si possa rompere, ma non ne viene perciò che si debba ammettere una aperta comunicazione fra essa e la fessura di Bichat con la sola interposizione della pia madre.

Quanto al corno posteriore od occipitale formato dal forceps major e dallo sprone di Morand, l'ependima riveste queste parti come prolungamento della parete ventricolare principale, e sui confini che esso ha non vi esiste discussione di sorta.

Dopo quanto abbiamo osservato essendo per noi ependima ventricolare tanto quello che riveste degli organi solidi, quali per esempio il corpo striato e il talamo ottico, quanto quello strato epiteliale e connettivale che a parte si descrive in vari punti della tela coroidea e nei plessi coroidei, vediamo quali sono le caratteristiche di questo rivestimento in genere e nelle sue varie regioni. Piacemi dichiarare che non intendo diffondermi eccessivamente su questo argomento, perchè per molta parte non dovrò che ripetere le osservazioni fatte dai vari osservatori e perchè l' indole del lavoro non permette di estendermi troppo su questa parte di anatomia. Nell' ependima

due sono le parti che debbono essere studiate, cioè il rivestimento epiteliale e lo strato basale, su cui l'epitelio stesso riposa.

L'*epitelio* delle cavità ventricolari, stando alle osservazioni di Luschka (1) e di altri osservatori, presenta varie modalità a seconda che si considera nell'adulto e nell'embrione. In questo come anche nel primo anno di vita estrauterina tale epitelio è vibratile ed ha una figura conica di cui la lunghezza è di 15 — 22 μ, e la larghezza da 4 a 8 μ. L'esistenza dei cigli vibratili secondo le osservazioni di Kölliker (2), di Henle (3), di Toldt (4) ed altri sarebbe esclusiva della vita embrionale e della prima età per quanto da Valentin fosse stata descritta nel 1836 in un decapitato di 27 anni. L'epitelio che riveste le cavità cerebrali dell'adulto è in generale a un solo strato sia che lo si consideri dove tappezza delle pareti solide sia che lo si esamini in corrispondenza della tela e dei plessi coroidei, per quanto cambi di forma a seconda di varie regioni. Le cellule che lo costituiscono sono in generale di forma conica con una lunghezza di 12 — 16 μ, hanno netti contorni e quando le si esaminino nei loro reciproci rapporti e di facciata presentano un elegante aspetto a mosaico come mostra la fig. 2.ª. Il protoplasma loro è variamente granuloso e nell'interno si nota un bellissimo nucleo di figura rotondeggiante. Si osserva in alcune di queste cellule da presso al nucleo una gocciolina adiposa di colore giallastro o bruno e talora delle zolle pigmentarie friabili giallo-rossastre. Oltre a presentare dei cigli vibratili in determinate epoche della vita, o anche sempre secondo Valentin e Mierzejewsky, specie in alcuni punti dove le cellule sono di forma cilindrica; esse presentano dalla parte rivolta verso la parete ventricolare dei prolungamenti che si fissano sul sottostante tessuto connettivo.

Laddove corrisponde il punto di riflessione dell'ependima che riveste la commissura posteriore sulla volta del terzo ventricolo, le cellule epiteliali non presentano un solo ma più strati, in cui le medesime variano di forma essendo le più superficiali

(1) Luschka — *op cit* pag. 9) e seg.

(2) Kölliker — *Éléments d'Histologie humaine.* Trad. Beclard Paris 1856. pag. 347 e seg.

(3) Henle — *op. cit.* pag. 367.

(4) Toldt — *op. cit.* pag. 304.

cilindriche, e di varia forma le più profonde. In generale la forma cilindrica per fasi graduate passa nella forma rotondeggiante ed anche nella pavimentosa. In corrispondenza del corno ventricolare inferiore, Golgi (1) ha potuto seguire dei lunghi, molteplici e robusti prolungamenti che si insinuano nei sottostanti strati e che in parte vanno ad impiantarsi sulle pareti dei vasi e in parte a sperdersi a grande distanza dalla loro origine.

In corrispondenza dei plessi coroidei le cellule cambiano pure di forma e si riducono a cellule quasi pavimentose. Studiate però per dissociazione ottenuta col siero iodato o coll'alcool al terzo sono a notarsi varie forme quali sono state descritte da Luschka (2) e quali io stesso ho potuto osservare come indica la fig. 3ª. Sono esse ad un solo strato; sono in generale incurvate sulle loro faccie; ma non è difficile trovarne anche di forme più svariate come la stessa figura 3.ª dimostra. Presentano uno o più prolungamenti di varia lunghezza, hanno un manifestissimo nucleo rotondeggiante, centrale e un protoplasma finamente granuloso con un diametro che oscilla dai 12—15 μ. A canto al nucleo si trova un corpicciuolo rotondeggiante bruno rossastro che Henle (3) perfettamente descrive.

Per quanto abbia fatte numerose ed estese ricerche sul modo di moltiplicazione delle cellule epiteliali, servendomi del liquido di Flemming per fissare e della safranina per colorire, solo poche volte mi occorse di osservare delle figure cariocinetiche e ciò starebbe a dimostrarmi o che i mezzi di ricerca da me impiegati non furono troppo adatti o che veramente il processo di scissione indiretta di questi elementi non è molto attivo.

Lo strato epiteliale dell' ependima riposa su uno strato di *tessuto connettivo*, il quale per quanto negato da alcuno è però stato descritto da Luschka, da Mierzejewsky e da molti altri osservatori. Esso resulta da uno strato omogeneo trasparente costituito da delicatissime fibrille le quali formano il piano di appoggio alle cellule epiteliali, le quali così vengono separate

(1) Luschka — *op. cit.* pag 121.

(2) Henle — *op. cit.* pag. 367.

(3) Golgi — *Sulla fine anatomia degli organi centrali del sistema nervoso.* Milano, 1886. pag. 98.

dalla sostanza nervosa, colla cui nevroglia in generale si mettono in intimo rapporto. È perciò questo stesso strato da considerarsi come una dipendenza della nevroglia medesima. È poi a notarsi che l' esistenza sua si appalesa non tanto laddove l' epitelio sovrasta alla sostanza nervosa come anche in corrispondenza della volta del terzo ventricolo e dei plessi coroidei ai cui giri esattamente si modella.

CAPITOLO IV.

Tela coroidea superiore

Bichat drscrisse per il primo con ammirabile accuratezza la fessura del cervello che anche oggi porta il suo nome e la penetrazione che la pia madre fa per questa apertura onde costituire quel sepimento vascolare a cui Haller dette il nome di *velum triangulare seu velum interpositum* (1). Vedremo più avanti come la pia madre non faccia quivi una vera e propria penetrazione ma invece per ragioni embriologiche si trovi già distesa nel fondo di detta fessura fin dalla prima formazione degli emisferi cerebrali. Dobbiamo ora noi considerare la tela coroidea superiore quale si vede al suo completo sviluppo e a suo tempo mettere in rapporto questo suo stadio con quelli che lo precedono, dimostrando per quali passaggi graduali si giunga allo stato perfetto che siamo per descrivere.

La *tela coroidea superiore*, emanazione della pia madre è, nell' insieme considerata, un sepimento di forma triangolare, di cui la base corrisponde alla fessura di Bichat, l' apice ai fori di Monro, i margini laterali secondo il mio modo di vedere, alle due vene del corpo striato per quanto alcuni li facciano terminare ai due plessi coroidei laterali. Il Luschka (2) dà della tela una minuziosa e diligente descrizione alla quale non possiamo fare a meno di riportarsi per buona parte, ma mentre delimita assai bene l' apice e la base di questo triangolo mostra non poca incertezza sui suoi laterali confini.

(1) Bichat commise però l' errore di descrivere un canale aracnoidale per il quale si poteva penetrare nel ventricolo medio e per dove l' aracnoide andava a rivestire le cavità cerebrali.

(2) Luschka — *op. cit.* pag. 143.

Per ben comprendere il modo di disposizione della tela occorre raffigurarsi che la medesima, come parzialmente si può anche dimostrare, sia composta di due foglietti come lo è di fatto la pia tutte le volte che penetra nelle varie scissure del cervello. Ed a vero dire possiamo considerare per il fine nostro come una scissura di dimensioni colossali anche la grande fessura di Bichat, però provocata da un meccanismo differente. Laddove corrisponde la base di questa formazione triangolare è molto bene dimostrabile l' esistenza di due foglietti, di cui uno segue la faccia inferiore del corpo calloso o del fornice, mentre l' altro segue la superiore dell' eminenze quadrigemelle e della regione del talamo e si collega alla tenda del cervelletto per mezzo della gran vena di Galeno. Possiamo perciò nella tela distinguendo un foglietto superiore ed uno inferiore, dimostrare come si continuino l' uno nell' altro dove corrispondono l' apice e i lati del triangolo medesimo.

Se noi prendiamo di fatto a considerare come punto di partenza il foglietto inferiore presso la sua base vediamo che esso non è che la continuazione della pia meninge la quale nella parte mediana ha rivestito l' eminenze quadrigemelle e lateralmente i peduncoli cerebrali. Da questi punti che costituiscono la sua base, la pia madre si irradia in avanti e lateralmente: sulla linea mediana incontra il corpo pineale e forma ad esso una specie di astuccio, una duplicatura che lo fissa nella sua normale posizione; ricuopre l' ependima della volta del ventricolo medio e giunge finalmente in corrispondenza del foro di Monro dove, formando il plesso coroideo si riflette sui pilastri del fornice stesso, quindi sul cercine del corpo calloso e di lì sulla faccia superiore dello stesso corpo calloso. Lateralmente poi lo stesso foglietto inferiore indietro e in basso tappezza i peduncoli cerebrali, i corpi genicolati e parte della bandelletta ottica e quindi si riflette sul corpo frangiato e sulla fimbria per andare a continuarsi colla pia che riveste il corpo dentato e l' uncus. In corrispondenza del talamo ottico lo stesso foglietto inferiore riveste il suo tubercolo posteriore e la sua faccia superiore fino al foro di Monro e quindi raggiunta la vena del corpo striato e divenuto molto sottile riflettesi sulla faccia inferiore dell' ependima che indirettamente sovrasta al talamo stesso e quivi perciò si fonde col foglietto superiore, il quale

a sua volta passa a ricuoprire la faccia inferiore del fornice non appena ha incontrato i suoi margini laterali.

Possiamo in altri termini suddividere questa espansione della pia madre in due parti in quella cioè che si mette in rapporto lateralmente colla *cella lateralis* del ventricolo laterale, e in quella che si mette in rapporto col corno inferiore del ventricolo stesso. Il foglietto inferiore della prima porzione ricuopre indirettamente il ventricolo medio e lateralmente la faccia superiore e posteriore del talamo ottico fino in corrispondenza della *stria terminalis;* e giunta presso a tali limiti si riflette sul foglietto superiore, il quale perciò nella parte mediana ricuopre prima la faccia inferiore dei due pilastri anteriori del fornice e poi il suo corpo; nella parte laterale tappezza inferiormente l' ependima che riveste il talamo ottico, raggiunge i margini della volta a quattro pilastri e di lì va a ricuoprirne la faccia inferiore. Tale foglietto superiore nella parte mediana si modella sul cercine del corpo calloso e quindi sulla sua faccia superiore. Le parti laterali si insinuano nel seno del corpo calloso e di lì nella circonvoluzione del corpo calloso e dell' ippocampo.

Nel corno inferiore del ventricolo laterale si comprende come il foglietto inferiore diviene per la sua posizione il superiore, e perciò questo dopo aver rivestito la faccia inferiore dei peduncoli cerebrali, i corpi genicolati e parte della bandelletta ottica si riflette su quella piccola porzione di parete ventricolare (ependima) che intercede fra le parti ora ricordate, il corpo frangiato e la fimbria; raggiunti i quali si continua colla pia madre che riveste il corpo dentato, l' uncus e la circonvoluzione dell' ippocampo.

Fa d' uopo avvertire come tale modo di comportarsi della pia madre si possa più facilmente concepire che dimostrare, dal momento che solo verso la base i due foglietti possono l' uno dall' altro separarsi e distinguersi. Tanto in avanti come lateralmente si saldano e si fondono fra di loro e si vanno facendo sempre più sottili, tantochè sul talamo ottico solamente il microscopio ci rivela l' esistenza di uno strato di pia madre, e l' occhio inerme ce lo indica per il decorso di vasi venosi. Col microscopio si dimostra come la pia madre lateralmente si assottiglia sempre più e finalmente si fonde collo strato con-

nettivale proprio dell' ependima e in parte colla nevroglia del talamo come mostra la fig. 1. Ma ciò che dimostra quanto sia giusto questo modo di considerare la tela coroidea superiore è l' embriologia e il decorso dei vasi come a suo tempo vedremo.

Non abbiamo fino ad ora parlato dei plessi coroidei medi e laterali, abbiamo cioè supposto che essi non esistessero e ciò per maggiore semplicità di descrizione, tanto più che essi non sono da altro costituiti che da reti ed anse vascolari, di cui i medi appartengono al foglietto inferiore della tela coroidea e i laterali al superiore. Vedremo anzi come l' embriogenia valga molto bene a farci comprendere questa differenza di situazione sebbene gli uni non siano che una continuazione degli altri. Accenno ora in poche parole le caratteristiche dei plessi medesimi.

Macroscopicamente considerati i plessi coroidei si presentano sotto l' aspetto di due strie rossastre le quali sono state distinte dagli anatomici in medie e laterali. Le medie più sottili fanno sporgenza sulla faccia inferiore del foglietto inferiore della tela che ricuopre la volta del ventricolo medio e si continuano poi colle laterali in maniera che, come osserva giustamente il Luschka [1], la distinzione loro non è assolutamente accettabile, tanto più poi se teniamo conto del loro modo di svilupparsi. Preso come punto di partenza la base della tela coroidea quando sovrasta al piano di copertura del terzo ventricolo, è presso l' estremo posteriore di questo che da un punto unico subito al davanti del corpo pineale, si formano i due plessi mediani, i quali tosto si divaricano l'uno dall' altro, e mano a mano che procedono in avanti si approssimano fra di loro in modo che giunti a livello del foro di Monro trovansi l' uno all' altro accollati. A questo punto le due colonne vascolari cambiano direzione formando un angolo piuttosto acuto in maniera che d' ora in avanti si dirigono da avanti in dietro nel ventricolo laterale. In corrispondenza del foro di Monro sono applicati contro l' angolo superiore e posteriore suo nel quale stanno mantenuti in parte dalla tela da cui dipendono, in parte dall' ependima che li fissa in questa loro situazione.

Non appena che i plessi medesimi hanno varcato il limite

Leuscka — *op. cit.* pag. 146.

del foro di Monro, oltrechè in direzione cambiano pure in situazione, perchè mentre erano come appesi alla faccia inferiore del foglietto inferiore della tela, da questo momento in poi si applicano invece sulla faccia superiore del foglietto superiore, mentre d' altra parte vanno mano a mano aumentando nel loro volume. È in corrispondenza del punto in cui il ventricolo laterale sta per continuarsi nel corno inferiore, che il plesso coroideo assume il maggiore sviluppo costituendo ciò che i Wenzel appellarono *glomus choroideus*. Il plesso coroideo poi si continua pure nel corno inferiore, dove diminuendo gradatamente di volume termina presso l' apice del corno medesimo. È da notarsi come in tutto il tragitto che il plesso coroideo compie nel ventricolo laterale costeggia i margini laterali del fornice e le sue dipendenze posteriori, corpo frangiato e fimbria; ed è pure degno di nota che in questo suo tragitto si adagia prima sulla faccia superiore del fornice e più in basso sul corno di Ammone.

La tela coroidea superiore si compone di una intelaiatura fatta da tessuto connettivo e da una grande quantità di vasi, struttura che è perciò comune a quella della pia meninge. Il tessuto connettivo è fatto da fasci disposti in vario senso i quali accompagnano i vasi, sia che vadano a terminare nella sostanza cerebrale sia che vadano nei plessi coroidei. Nel foglietto superiore Luschka ha potuto trovare delle fibre nervose che accompagnavano le grosse vene; come pure ha potuto osservare dei fasci di tessuto connettivo che provenivano dall'aracnoide che riveste la grande vena di Galeno.

I plessi coroidei oltre il rivestimento che loro viene prestato dalla parete ventricolare rappresentata dal solo ependima, hanno uno stroma di tessuto connettivo dipendenza di quello, appartenente alla tela coroidea, ma la maggior parte del tessuto componente i *villi* coroidei è fatto da vasi che sono arteriosi e venosi. I vasi arteriosi penetrano nei vari villi per il loro peduncolo, ed in ciascuno formano una rete vascolare, quale è descritta da Luschka [1], per successive diramazioni che reciprocamente si inosculano e d' onde poi parte un ramo che fa capo al peduncolo del villo per andare a penetrare nella so-

[1] Luschka — *op. cit.* pag. 119.

stanza nervosa. Per cui possiamo distinguere un vaso arterioso afferente ed un altro efferente. Non tutti i vasi arteriosi però che penetrano nei villi hanno questa sorte; alcuni invece si assottigliano sempre più, riduconsi a capillari e da una rete di questi deriva poi un vaso venoso che segue il cammino inverso del vaso efferente arterioso; ond' è che in un villo coroideo abbiamo tre specie di vasi, due arteriosi ed uno venoso.

Un argomento abbastanza importante e che serve assai bene a confermare il modo di formazione della tela coroidea superiore è la distribuzione dei vasi. Non parlo dei linfatici, i quali hanno nella tela la stessa disposizione che nella pia meninge cioè a forma di guaina linfatica, ma degli arteriosi e dei venosi. È il decorso di questi che ci rammenta abbastanza chiaramente nell' adulto il modo di sviluppo della tela coroidea e la esistenza dei due foglietti come più sopra abbiamo accennato.

Le arterie che vanno alla tela ed ai suoi plessi provengono da varie sorgenti. Una di queste arterie è la *coroidea superiore anteriore* (Theile), la quale si origina dalla cerebrale posteriore e secondando il foglietto inferiore della tela raggiunge i plessi coroidei laterali con decorso di dietro in avanti. Dall' arteria cerebrale superiore parte pure un tronco, *arteria coroidea posteriore superiore*, la quale decorrendo pure di dietro in avanti raggiunge il plesso coroideo medio situato egualmente nel foglietto inferiore della tela. Infine oltre alcuni altri rami di cui non si dà il nome perchè d' importanza minore esiste un' *arteria coroidea*, la quale trae origine dalla carotide interna e più precisamente dal suo lato posteriore, circonda dall' avanti in dietro il peduncolo cerebrale nella sua faccia inferiore e si approssima alla estremità più anteriore del corno inferiore del ventricolo laterale, dove penetra per raggiungere il plesso coroideo laterale e quindi con esso risalire verso il glomus choroidens vascolarizzando perciò più specialmente il foglietto superiore della tela nella sua ultima e più inferiore espansione.

Quanto alle vene possiamo dire in genere che esse, seguendo prima il foglietto superiore della tela, vanno poi a riflettersi nell' inferiore dove tutte convergono verso la grande vena di Galeno, o per lo meno che la circolazione venosa si fa da rami più piccoli che provengono dalle parti soprastanti alla tela coroidea e che vanno poi a imboccare nelle grandi vene cerebrali

interne presso l'apice della tela coroidea medesima. Difatto la *vena del setto lucido* trae le sue origini dalla faccia esterna del setto lucido, dal ginocchio del corpo calloso, dalle varie parti insomma che sono situate al davanti del foro di Monro e al livello di questo immette nelle vene cerebrali interne insieme colla *vena del corpo striato*. Questa traendo le sue origini dalla parte posteriore del corpo striato e del talamo ottico, è da questi due organi che prende il sangue percorrendo la sua via di dietro in avanti, coperta dalla stria cornea, e giunta in corrispondenza del foro di Monro si unisce con quella del setto lucido per sboccare nella vena cerebrale interna. La vena *coroidea laterale esterna* parimente trae il sangue dalle parti laterali dei plessi coroidei laterali presso il glomus e quindi con tragitto tortuoso e di dietro in avanti sbocca all'angolo di riunione delle due vene sopraricordate nella vena cerebrale interna. Oltre queste tre vene che hanno un cammino dal di dietro in avanti e che costituiscono i tronchi di origine delle vene cerebrali interne, altri rami venosi sboccano nelle medesime con un differente decorso. Ad esempio le *vene coroidee laterali interne* sono piccoli rami che prendono il sangue dal margine interno dei plessi coroidei e lo versano nelle vene cerebrali al loro margine esterno. La *vena coroidea media* prende il sangue dal plesso coroideo medio e sbocca nelle due grosse vene cerebrali presso il loro angolo di riunione. La vena del *talamo ottico* e quelle dei *corpi quadrigemelli* prendono il sangue dalle parti del cervello che loro danno il nome, e lo versano nelle vene cerebrali o nella vena di Galeno. È notevole che le tre ultime vene ricordate occupano il foglietto inferiore della tela coroidea; come pure è a ricordare che molte piccole vene che passano per la tela non giungono alle vene cerebrali interne ma vanno invece alle esterne, e tale appunto è il destino di quelle che provengono dalla volta a quattro pilastri.

È dalle diramazioni venose testè ricordate che vengono a costituirsi due grossi tronchi venosi le *grandi vene cerebrali interne*. Queste originate in corrispondenza del foro di Monro dalla confluenza di varie vene nel modo indicato, si portano verso l'indietro, e mentre sono in principio l'una all'altra accollata, si divaricano alquanto indietro per riunirsi in un tronco solo che è la vena di Galeno. Esse come quest'ultima, sono situate

fra i due foglietti della parte mediana della tela ma quanto più ci avviciniamo al loro sbocco nella vena di Galeno tanto più si rende manifesta la loro situazione nel foglietto inferiore della tela stessa. La vena di Galeno poi come è noto, dopo un brevissimo tragitto sbocca nel seno retto contraendo così rapporto colla tenda del cervelletto.

Sulla circolazione della tela oltre le mie osservazioni, mi sono riportato a quelle di Luschka [1] ove è data una minuta e precisa descrizione. Mi piace notare frattanto come il decorso differente ed opposto dei vasi a seconda che si trovano nel foglietto superiore ed inferiore fa già supporre la tela embriologicamente formata da una stessa lamina di pia madre la quale ad un certo punto (foro di Monro) si sia ripiegata all' indietro per dar luogo alla formazione di una duplicatura quale l' abbiamo descritta.

Circa l' anatomia della tela e dei plessi non crediamo opportuno occuparsi dei così detti *corpi concentrici*, delle *idatidi* perchè formazioni di patologica natura; come pure della così detta *sabbia* che si trova quasi costantemente nei plessi coroidei come nel corpo pineale e che certamente non presenta importanza nessuna per lo scopo che ci siamo prefi si. Nemmeno per lo stesso motivo mi sembra presenti importanza lo stabilire i rapporti tanto dibattuti che l' aracnoide contrae con la tela coroidea, rapporti che secondo le più recenti vedute si limitano ad una semplice guaina attorno alla vena di Galeno, e da cui si partono prolungamenti connettivali che si confondono più in avanti col connettivo proprio della tela medesima.

[1] Luschka — *op. cit.* pag. 150 e seg.

PARTE SECONDA

Studi Embriologici ed Anatomo-comparativi

CAPITOLO I.

Considerazioni embriologiche generali

La questione che stiamo studiando si presenta dal punto di vista embriologico molto complessa e non poco difficile a sintetizzarsi dal momento che interessa la maniera di formazione del cervello anteriore secondario, quella delle cavità cerebrali e quella degli invogli che nei trattati di embriologia troviamo ciascuna separatamente trattate. Bisogna perciò studiare le fasi di sviluppo di queste varie parti quasi contemporaneamente e vedere quale sia il meccanismo, per il quale dalla semplice esistenza delle tre vescicole cerebrali si passi gradualmente alla formazione della tela coroidea e dei ventricoli, come si vedono nell'adulto, e viceversa come da questa si possa riferirsi alla condizione embrionale. Tale è lo scopo che si propone lo studio embriologico del nostro argomento, nel quale di sommo aiuto mi sono stati gli eccellenti lavori di Kollmann, Kölliker, Mihalkovichs, Romiti oltre molti altri che non starò adesso a ricordare. Una serie non indifferente di preparati da me eseguiti in embrioni appartenenti a varie specie di animali, come in altra occasione ho accennato, mi hanno messo in grado, oltre ciò che ho potuto trovare nei sopra citati lavori, di farmi una chiara idea della maniera di svilupparsi della fessura di Bichat e del rapporto che la tela coroidea superiore contrae colle cavità ventricolari.

Quando si ricordi il come si formino primitivamente le tre vescicole cerebrali, è pure facile il comprendere la disposizione del rudimento di pia madre che fino da quel momento si è iniziato. Occorre aver presente alla mente che per quanto la pia madre non abbia assunto tutte le sue caratteristiche, pure fino da quel momento forma un completo invoglio alle varie vescicole encefaliche, per secondarne poi le successive fasi di sviluppo e le successive formazioni. Può dirsi insomma che ogni

vescicola cerebrale a questo punto risulta già da due strati, uno connettivale, mesodermale, (pia meninge) ed uno epiteliale, ectodermale (encefalo) l'uno all'altro intimamente connessi, idea già espressa nettamente da Rathke [1]. Col progressivo sviluppo i due strati divengono ben distinti l'uno dall'altro, tanto più che nel primo si sviluppano i vasi caratteristici di tale invoglio non che l'aracnoide, mentre dall'altro si sviluppano le pareti nervose, che più o meno solide racchiudono le cavità ventricolari. Non però in tutti i punti dell'encefalo si verifica questa proliferazione e differenziamento istologico, ma in alcuni invece l'epitelio da solo persiste a costituire parete dei ventricoli anche a condizioni perfette ed è più specialmente a questi che la nostra attenzione intende rivolgersi. Anzi a tal proposito mi piace di fare rilevare una legge quasi generale e che soffre solamente poche eccezioni, che cioè di tutto il tubo midollare nel progressivo sviluppo sono le due pareti anteriore e posteriore quelle che assumono uno sviluppo minore, mentre al contrario sono le pareti laterali quelle che più si presentano spesse e dove si riscontrano le formazioni gangliari più notevoli. Difatto nel midollo spinale vediamo le due metà laterali molto voluminose, e sottili invece le pareti anteriore e posteriore al canal centrale. Nell' encefalo pure vediamo confermato questo stesso fatto, essendo ai lati delle cavità ventricolari che vediamo le pareti assumere un forte sviluppo, mentre così non è per l' anteriore e posteriore (relativamente alla posizione dell' encefalo, superiore e inferiore). Di queste due pareti più sottili in tutto il sistema nervoso centrale troviamo però che l' anteriore si ingrossa più che la posteriore, la quale talora si residua al solo epitelio (come è appunto nel ventricolo medio e nel laterale) e talora anche si rompe (foro del Magendie).

Questo stesso concetto può esprimersi anche dicendo che la lamina uniente del tubo midollare primitivo si conserva sempre molto sottile (commissura grigia del midollo spinale, plessi del 4.° ventricolo, valvula del Vieussens, parete superiore dell' acquedotto di Silvio, volta del ventricolo medio e parete inferiore dei ventricoli laterali). La parete di fondo dello stesso tubo midollare si conserva meno sottile perchè ad aumentarne lo spes-

[1] Rathke — *op. cit.* pag. 104. §. 45.

sore concorrono tutte quelle parti che si sviluppano sotto forma commessurale (commissura bianca del midollo spinale, ponte del Varolio, commissura anteriore e posteriore del cervello). Sembra in apparenza che a questa legge facciano eccezione alcune parti, le quali hanno a completo sviluppo una posizione inversa a quella che mentalmente si potrebbe supporre, se fossero in armonia con essa, come ad esempio i plessi coroidei laterali e in genere il fondo dei ventricoli laterali, di fronte ai medi. Ma seguendo il rovesciamento in dietro e in basso che subiscono le vescicole emisferiche nel loro sviluppo vedremo in appresso come anche queste parti non servono che a confermare la annunciata legge.

CAPITOLO II.

Formazione della fessura di Bichat

Il fatto più culminante di cui dobbiamo renderci conto il più esattamente possibile per comprendere le formazioni anatomiche in questione è quello della sovrapposizione degli emisferi alle vescicole cerebrali retrostanti o in altre parole la formazione della fessura di Bichat; in quantochè è con essa che possiamo renderci esatto conto della disposizione della tela coroidea e delle sue dipendenze di fronte ai ventricoli del cervello.

Quando appena si sono formate le primitive tre vescicole encefaliche, è da allora che si verificano nella anteriore quelle speciali modificazioni che danno luogo alla sua suddivisione in cervello anteriore primario o *cervello intermedio* e cervello anteriore secondario o *vescicole emisferiche.* Questo cambiamento si inizia durante il primo mese nell' uomo e può bene riconoscersi durante il secondo come ha osservato Tiedemann scuoprendo il sistema nervoso centrale dai suoi più esterni invogli.

Prescindendo per ora dallo strato più esterno delle vescicole cerebrali, connettivale, e primitivo abbozzo della pia madre, dobbiamo occuparci del più interno o epiteliale giacchè è attorno ad esso che vengono a formarsi le pareti nervose che conterranno entro di se le future cavità ventricolari. È all' epoca sopraccennata che dalla parte più anteriore della vescicola anteriore viene a formarsi da ciascuno dei due lati un bottone, una gem-

mazione, primitivo inizio degli emisferi, e dipendenza diretta della vescicola stessa. Tali due gemmazioni assumono ben presto, poichè l' aumento è rapidissimo, una forma lenticolare, di cui la parete mediale è quella che si mantiene in rapporto per un peduncolo colla vescicola anteriore. L' aumento loro si fa in tutti i sensi e direzioni ma più manifesto lo si appalesa poi in dietro ed in alto, meno in basso ed in avanti.

Le due gemmazioni, rivestite all' esterno dalla meninge embrionale, contengono nell' interno una cavità amplissima e limitata da un semplice strato epiteliale, e costituiscono il *cervello anteriore secondario* o *vescicole emisferiche.*

Come nella vescicola anteriore possiamo distinguere una parte superiore o *volta* ed una inferiore o *fondo*, così è facile comprendere come nell' accrescimento delle dette gemmazioni o vescicole emisferiche sia più la volta che il fondo che viene a distendersi ed espandersi. Se le vescicole stesse non fossero contenute e costrette dagli esterni invogli (cranio primitivo) o se non esistesse la causa qualunque essa sia, compresa l' eredità [1], che determina l' aumento loro nel senso sopraindicato, sarebbe facile il comprendere come le medesime mano a mano che si formano prenderebbero la direzione che hanno le retrostanti vescicole cerebrali e si svolgerebbero perciò in avanti. Di questa tendenza a svilupparsi piuttosto in avanti che indietro delle vescicole emisferiche, che vediamo trattenuta nell' uomo e in molti altri vertebrati, dove invece lo sviluppo maggiore si fa indietro, abbiamo un accenno nel cervello degli uccelli, e un più manifesto attestato in quello degli anfibi e dei pesci come più in avanti potremo dimostrare. Scendendo la scala dei vertebrati oltre a non vedere verificarsi il fatto della sovrapposizione degli emisferi sul cervelletto, giungiamo fino a vedere gli emisferi stessi disposti al davanti della regione del talamo (pesci); e perciò abbiamo in questi ultimi rappresentato il concetto sopra espresso che cioè le vescicole emisferiche filogeneticamente dovrebbero svilupparsi in serie e direzione colle vescicole anteriori, media e posteriore, condizione questa che solo in leggiero grado e in modo assai transitorio si manifesta nel primitivo sviluppo degli emisferi dell' uomo e dei vertebrati superiori.

[1] Chiarugi — *La forma del cervello umano.* Siena 1886.

Pur non di meno traendo profitto della condizione che permanentemente si osserva nel cervello dei più inferiori vertebrati e nella prima fase di sviluppo degli emisferi dei superiori, si può comprendere bene come dalle condizioni di sviluppo perfetto si possa riportarsi alle embrionali. Quando, cioè, si inizia appena la formazione delle vescicole emisferiche, si intende che queste si sviluppano più a spese della volta della vescicola anteriore di quello che del suo fondo. Di fatto se comparativamente esaminiamo lo stato perfetto dei vertebrati inferiori sopraricordati vediamo le cavità ventricolari e le loro pareti (emisferi) prolungarsi molto in avanti, pochissimo indietro e nello stesso piano del cervello intermedio, e medio come mostra la fig. 11 che rappresenta una sezione orizzontale del cervello di una testuggine e la fig. 13 che rappresenta una sezione antero-posteriore del cervello di Acanthias o la fig. 5 dell'Anatomia della rana di Hecker [1].

Fissata bene questa prima idea che è la fondamentale, veniamo pure alle successive fasi di formazione degli emisferi. Non appena iniziato il processo di formazione delle due vescicole emisferiche ho già detto che queste tendono a sovrapporsi al cervello intermedio retrostante pur conservando la forma vescicolare. È la volta e parete esterna del cervello anteriore primario che dilatandosi per la formazione della vescicola emisferica e che non potendo espandersi molto in avanti si ripiega e si schiaccia sul cervello intermedio. La distensione delle nuove vescicole adunque si opera in tal modo che mentre si effettua in tutti i sensi, pure verso l'indietro si fa più fortemente, e la parete corrispondente viene a ripiegarsi ed adagiarsi sulle pareti laterali e superiori del cervello intermedio a cominciare dal peduncolo (margine superiore e posteriore del foro di Monro primitivo) verso l'indietro. Questa invasione si fa viepiù marcata quanto più lo sviluppo progredisce, tantochè se noi facciamo una sezione orizzontale di un cervello a questa fase, nel confine fra la volta e il fondo, vediamo che a cominciare dal margine posteriore del foro di Monro e andando verso l'indietro, la volta della vescicola emisferica (emanazione di quella del cervello

[1] Ecker — *Die anatomie des Frosches. Zweite Abtheilung. Das centrale Nervensystem von Wiedersheim.* pag. 151 Braunschweig 1881.

intermedio) si è addossata alla parete superiore e laterale della originaria vescicola anteriore.

La volta adunque del cervello anteriore primario, dal foro di Monro indietro ed in avanti si distende per formare la parete interna ed inferiore di ciascuna vescicola, la lamina terminalis per formare la sua parete anteriore, la lamina di fondo per formare il fondo della nuova propagine vescicolare. Talchè esaminando dal disopra un cervello a questo periodo di sviluppo, come mostra appunto la fig. 14 di Mihalkovichs [1] si vede una fenditura mediana che separa l' una dall' altra le due vescicole emisferiche e che indietro si biforca per portarsi quasi trasversalmente in basso e lateralmente o in altri termini una figura ad Y di cui l' asta verticale è il primo principio della scissura intermisferica e le due oblique quello della fessura trasversa o di Bichat. È nel fondo della longitudinale che si vede la parete superiore del foro di Monro primitivo continuarsi in avanti nella lamina terminalis e in dietro nella volta del cervello intermedio; è nel fondo della trasversale che si vede la parete supero-laterale del cervello intermedio, continuarsi ripiegandosi indietro nella interna e inferiore della vescicola emisferica, che per buona parte rimane allo stato di ependima, che costituirà poi il fondo del ventricolo laterale. Che se l' aumento delle vescicole emisferiche fosse piuttosto avvenuto in avanti, come ipoteticamente si può supporre che dovrebbe avvenire; allora questa stessa lamina o parete di emisferi sarebbe in continuazione e sullo stesso piano della volta del cervello intermedio, e perciò quello che in definitiva realmente prende una posizione di fondo del ventricolo laterale prenderebbe invece quella di volta. Su questa ipotesi che serve assai bene per comprendere il modo di formazione definitiva delle pareti ventricolari e della tela coroidea, torneremo più volte allorchè parleremo di esse.

Nel tempo che si verificano i sopra accennati fatti, un altro non poco importante se ne verifica, quello cioè dell' aumento nello spessore delle pareti vescicolari. Vediamo appunto al secondo mese la parete laterale del cervello intermedio obbedendo alla legge enunciata nel precedente capitolo farsi più spessa per dar luogo alla formazione di una eminenza gangliare il talamo

(1) Mihalkovichs — *op. cit.*

ottico, mentre analogo ingrossamento si verifica nell'inferiore e laterale della vescicola emisferica per formare il corpo striato. La volta ed il fondo del cervello intermedio e delle vescicole emisferiche poco si accrescono nel loro spessore.

Se ora prendiamo ad esaminare un cervello umano di circa tre mesi vediamo che sulla esterna forma sono avvenuti i seguenti cambiamenti. Le pareti delle vescicole si sono tutte ingrossate perchè il semplice strato epiteliale primitivo si è accresciuto di un altro di elementi nervosi. Ma però questo aumento non si è fatto in un modo uniforme dappertutto, dappoichè mentre in realtà molto si sono ingrossate le due sporgenze laterali del cervello intermedio (talami) e quelle infero-laterali delle vescicole emisferiche (corpi striati), le pareti supero-laterali di queste, e il fondo del cervello intermedio poco si sono inspessite; sono poi rimaste alla condizione di semplice tunica epiteliale la volta del cervello intermedio e la sua continuazione nella vescicola emisferica, ossia la faccia infero-interna di questa, che si è addossata alla parete supero-laterale del cervello intermedio; ciò che dimostra anche per questo fatto la loro reciproca dipendenza e continuazione.

Oltre a ciò è notevole come le vescicole emisferiche abbiano assunto un enorme sviluppo di fronte alle altre vescicole cerebrali e come i primitivi rapporti siano non poco cambiati, come mostra la fig. 4, *VE*. Mentre le due vescicole dapprima a forma lenticolare, solo sulla linea mediana e per breve tratto venivano a ravvicinarsi, ora invece la loro superficie di ravvicinamento si è fatta più estesa per dar luogo alla formazione di una vera scissura interemisferica e a due facce interne. Sulla faccia esterna e in basso notasi una infossatura leggera, fossa del Silvio, il cui fondo ci segna il principio dell'insula e il luogo ove internamente corrisponde il corpo striato *Str* e ancor più in dentro il foro di Monro. I due emisferi si sono poi molto estesi in dietro, ed hanno non solo invaso tutto il cervello intermedio, ma ancora si sono avvicinati al cervello medio *CM*, al davanti del quale ben manifesta si nota la fessura di Bichat e già occupata in dietro dalla cominciata tenda del cervelletto *Tn*.

La fessura di Bichat adunque in queste prime fasi si presenta in principio sotto l'aspetto di una semplice solcatura, la

quale è costituita dall' aumento e rovesciamento delle vescicole emisferiche sul cervello intermedio in corrispondenza del margine superiore e posteriore del foro di Monro primitivo. Essa è già bene iniziata nelle sue parti laterali, mentre lungo la linea mediana comunica colla scissura interemisferica. Fin dal momento in cui quest' ultima si va formando, e quando cioè il suo fondo ed estremo posteriore corrispondono al punto in cui la volta del cervello intermedio si continua in avanti colla lamina terminalis, avviene in questo punto stesso e un po' lateralmente che la pia sospinge avanti a se questa porzione di volta dando luogo al primo abbozzo dei plessi coroidei, i quali da questo primo punto si irradieranno nel ventricolo laterale e medio come appresso vedremo. Perciò da principio la fessura di Bichat immediatamente all' esterno della linea mediana ed in avanti si insinua in quelle ripiegature epiteliali che costituiscono l' invoglio del plesso coroideo e che corrispondono al punto in cui la lamina terminalis si continua in dietro sulla volta del cervello intermedio.

Se in un cervello umano di circa tre mesi si divarica la scissura interemisferica, vedesi nel fondo la volta del cervello intermedio che lungo la linea mediana si continua con la lamina terminalis. Sollevando le due estremità posteriori delle vescicole emisferiche vediamo che esse si addossano indirettamente sulle faccie laterali del cervello intermedio, ossia sulle laterali del talamo (che poi diverranno superiori) e che la parte più anteriore della fessura di Bichat termina in avanti con una riflessione della parete laterale e superiore del cervello intermedio sulla interna ed inferiore della vescicola dove si iniziarono i plessi coroidei. È poi a notare come mentre nelle fasi precedenti il punto di riflessione ora detto era molto limitato, a tre mesi invece si va estendendo per un certo tratto in dietro e in basso corrispondendo nell' interno della cavità vescicolare a quel rilievo che è la *stria cornea* o *stria terminalis St. t.*

Nelle successive epoche di sviluppo del cervello si verificano i fatti seguenti, che solo acceniamo perchè meno interessanti per lo scopo che ci siamo prefissi. Le pareti delle vescicole emisferiche, oramai veri e propri emisferi, aumentano viepiù in spessore e questo aumento si fa dappertutto, fuorchè sulla volta del cervello intermedio, ossia del terzo ventricolo, e sul

piano del ventricolo laterale che non ne è che la continuazione come abbiamo detto di sopra. L'aumento in volume si fa pure sentire largamente nelle pareti laterali del cervello intermedio per l'ingrossamento del talamo e nella parte esterna ed inferiore della vescicola, dove è il corpo striato. Quivi per il passaggio delle fibre nervose che dal peduncolo cerebrale traversando il talamo ottico giungono fino ad esso, la vescicola emisferica viene potentemente ed estesamente fissata allo stesso cervello intermedio, ed in maniera tale che difficilmente si potrebbe riconoscerne la primitiva divisione se non si fosse tenuto dietro alle fasi precedenti.

L'aumento in spessore delle pareti delle vescicole porta per conseguenza la riduzione relativa delle cavità contenute mentre d'altra parte induce l'aumento pure nel volume degli emisferi, i quali mentre si accrescono si portano sempre più verso l'indietro in modo, che la scissura interemisferica si allunga e la scissura trasversa prima disposta verticalmente viene gradatamente a prendere una situazione orizzontale. Così dagli emisferi viene coperto anche il cervello medio e successivamente anche il cervelletto coll'intermezzo del suo tentorio. Divaricando gli emisferi, nel fondo della scissura interemisferica dopo il terzo mese si vede comparire al di sopra e al davanti della lamina terminalis un sepimento nervoso trasversale, il corpo calloso, il quale coll'estendersi in dietro del cervello esso pure si estende in questo senso fino a formare il suo cercine, tantochè al 5.° mese sollevando i due emisferi dal cervello medio sottostante, possiamo vederne la sua faccia inferiore e con essa quella della volta a quattro pilastri la cui formazione ha cominciato fino dal terzo mese.

Il fornice sviluppandosi dalla lamina terminalis si dimostra prima nei suoi pilastri anteriori ascendenti e discendenti; e da qui l'aumento suo progredisce in dietro nel modo seguente. Nel punto di confine fra la volta del cervello intermedio e la lamina terminalis, ossia laddove lateralmente corrisponde la parte più alta e posteriore del foro di Monro primitivo originandosi il fornice si estende non solo indietro ma anche lateralmente sulla faccia infero-interna della vescicola emisferica, faccia che, ripetiamo, non è altro che il prodotto della distensione della volta del cervello anteriore e che perciò ad essa pur sempre

corrisponde, come corrisponde ancora alla parete posteriore del tubo midollare primitivo. Per questo aumento della nuova formazione all' indietro lungo la linea mediana formasi una ripiegatura fra la volta del cervello intermedio e la faccia inferiore del fornice nel luogo in cui i plessi coroidei medi molto ravvicinati fra di loro stanno per traversare il foro di Monro, ed è allora questo cul di sacco il fondo più anteriore della definitiva fessura di Bichat. La ripiegatura si va facendo sempre più spiccata quanto più il fornice si estende indietro per proprio accrescimento e per il rovesciamento indietro degli emisferi. Contemporaneamente colla sua faccia superiore si applica alla inferiore del corpo calloso, che rapidamente si estende all' indietro, e lo segue fino al suo cercine lungo la linea mediana, mentre lateralmente, prima in dietro e poi in basso ed in avanti, segue il ripiegamento che nello stesso senso avviene della parete infero-interna della vescicola emisferica primitiva per la formazione della parete interna ed inferiore del corno ventricolare sfenoidale.

In tal modo mentre la fessura trasversa nella sua prima formazione era in continuazione colla interemisferica lungo la linea mediana, successivamente per l' avvenuta formazione del corpo calloso e del fornice viene ad interrompersi questa comunicazione. Risulta dalla meccanica maniera di disporsi degli emisferi sulle altre parti dell' encefalo, la grande fessura di Bichat, la quale si presenta in avanti e nella sua più gran parte pianeggiante, mentre presso la sua base si incurva prima in basso e poi in avanti in guisa che le pareti che la limitano invertono affatto la loro posizione. Così la parete superiore fatta dal cercine del corpo calloso, dal fornice, dalla faccia inferiore dell' ependima che riveste i plessi coroidei laterali fino a raggiungere la stria cornea, diviene poi inferiore allorchè scende al disotto dei peduncoli cerebrali. La inferiore invece costituita dall' ependima che forma la volta del ventricolo medio e dalla faccia superiore del talamo ottico fino al suo confine col corpo striato, nella parte più inferiore diviene superiore allorchè viene rappresentata dalla faccia inferiore dei peduncoli cerebrali e da quella del talamo ottico. Il limite anteriore e mediano corrisponde al cul di sacco fatto dall' ependima che dai pilastri anteriori va a rivestire i plessi coroidei medi in corrispondenza

del foro di Monro, e i confini laterali all' angolo di riunione dell' ependima dei plessi coroidei laterali, quando raggiunge la stria cornea, col margine esterno della faccia superiore del talamo ottico; e più in basso da quello risultante dalla riunione dell' ependima dei plessi coroidei laterali (nel lobo temporo-sfenoidale) alla faccia inferiore del talamo in corrispondenza della bandelletta ottica e dei corpi genicolati.

Tale è la disposizione anatomica della fessura di Bichat, la quale per il modo di formazione descritto è necessariamente tutta estraventricolare, e se pure in qualche punto le sue pareti sono rappresentate dalla faccia esterna dell' ependima ventricolare semplicemente, questa disposizione è però sempre in armonia colla formazione embriologica, la quale unicamente può servirci di guida. Viene pure dimostrato che dalla fessura medesima non può penetrarsi nelle cavità ventricolari altrochè rompendo la parete che in alcuni punti si è mantenuta alle condizioni embrionali, ma che pur sempre esiste. Per le suesposte ragioni embriologiche risulta pure l' estensione che noi abbiamo dato alla fessura stessa e quale non si trova descritta nei comuni trattati di Anatomia.

CAPITOLO III.

Sviluppo della Tela coroidea superiore

La maniera per la quale avviene la formazione della tela coroidea e dei plessi coroidei per quanto assai difficile a comprendersi se dalla sua condizione perfetta vogliamo discendere alla embrionale, al contrario invece presenta una certa facilità, quando da questa si risalga a quella, e tanto più poi la via viene spianata quando si siano seguite le fasi di sviluppo degli emisferi, e perciò ancora della fessura di Bichat.

Occorre aver ben presente alla mente che fin dalla prima formazione delle tre vescicole cerebrali primitive possono in esse riconoscersi due strati l' uno esterno connettivale (futura pia madre) l' altro interno epiteliale (futura parete ventricolare), derivazioni l' una del mesoderma, l' altra dell' ectoderma. Lo strato esterno, per la formazione di vasi nella sua composizione, formazione, sulla quale non è il caso di intrattenersi,

prende gradatamente le caratteristiche della pia meninge perfetta, mentre d'altra parte si modella e si presta ai morfologici cambiamenti che le vescicole vanno a subìre. Perciò se noi prendiamo ad esame le condizioni dell'encefalo quando esso si trova tuttora nella fase più embrionale, è facile vedere come da tutte le parti ed uniformemente lo strato epiteliale venga rivestito e coperto dal connettivale.

Non appena però si verifica nella vescicola anteriore il primitivo abbozzo del cervello anteriore secondario, la pia meninge così rudimentale ne accompagna le fasi di sviluppo non lasciando di rivestire anche questa nuova produzione, pur mantenendosi in continuazione con il connettivo che riveste la vescicola anteriore primitiva. Abbiamo detto sopra come è dall'estremo più anteriore e laterale della vescicola anteriore che si sviluppa il cervello anteriore secondario sotto forma di due gemmazioni o bottoni che sono legati e fissati alla vescicola originaria per un peduncolo cavo costituito dal primitivo foro di Monro, o meglio dagli orli che lo limitano. La pia meninge passa così dalla volta e dalla base dell'anteriore vescicola su questo peduncolo, e di qui sull'esterna superficie di tali gemmazioni.

Più tardi quando le due propagini vescicolari vanno assumendo un maggiore sviluppo, cambiano i rapporti di esse colla vescicola originaria, oramai cervello intermedio, inquantochè quelle non seguono in avanti la direzione di essa, ma è invece su lei che si ripiegano e si addossano; e la pia madre perciò viene a prendere una analoga disposizione. Esaminando infatti l'encefalo umano a circa due mesi, vediamo le due vescicole emisferiche, originate dai lati della vescicola anteriore, distese in tutti i sensi e in maniera tale che in avanti ed in alto sono venute a ravvicinarsi, mentre si sono pure estese all'indietro. Così si è venuto a formare la scissura interemisferica primitiva e la primitiva scissura trasversa, la quale però in tal periodo trovasi in un piano perpendicolare all'asse encefalico.

La pia madre perciò dalla lamina di copertura del cervello intermedio seguendo l'orlo superiore del foro di Monro si riflette sulle faccie interne delle vescicole emisferiche, dalle pareti superolaterali del cervello intermedio stesso seguendo il margine posteriore del foro di Monro si riflette sulla faccia in-

feriore ed interna delle vescicole stesse, dalla parete di fondo sulla inferiore di queste e dalla lamina terminalis sulla antero interna loro. La porzione di pia situata sul primo inizio della scissura interemisferica costituisce la così detta *falce primitiva*, la quale perciò non ci rappresenta che una lamina raddoppiata, la quale passando dalla superficie interna di una vescicola emisferica, e di lì sulla volta del cervello intermedio e sulla lamina terminalis, si riflette sulla interna dell' altra. A questa fase però le due vescicole essendo in un punto circoscritto ravvicinate fra loro, anche la falce primitiva non ha che una piccolissima estensione; ma quando poi le vescicole stesse si saranno molto distese all' indietro, sarà allora che la medesima verrà ad acquistare gradatamente le dimensioni che si osservano allo stato perfetto. Il punto più posteriore della scissura interemisferica nella prima fase corrisponde lateralmente e in basso al confine fra il margine superiore e il posteriore del foro di Monro, mentre la falce primitiva si continua indietro con quelle propagini laterali che sono una parte della futura tela coroidea.

Torniamo per un momento alla ipotesi che abbiamo fatto più indietro che cioè lo svolgimento delle vescicole emisferiche piuttostochè avvenire, come poi avviene, molto all' indietro si verifichi invece totalmente in avanti. È allora facile il comprendere come la pia meninge dalla volta del cervello intermedio passerebbe su quella delle vescicole emisferiche, dalla sua faccia esterna su quella di esse e dal fondo sul fondo loro. In tal caso la falce embrionale esisterebbe pur sempre disposta totalmente in avanti fra le due faccie interne degli emisferi fino alla *lamina terminalis* in dietro, ma non esisterebbe però la sua propagine laterale, primo abbozzo della tela coroidea, perchè non esisterebbe nemmeno la fessura di Bichat. Ma le cose non procedono in tal modo: la parete superiore delle vescicole emisferiche, emanazione della volta del cervello intermedio, viene invece a distendersi sulla supero-esterna del medesimo, ed è perciò che la pia è costretta a ripiegarsi e duplicarsi per formare invece i due foglietti della tela coroidea.

Per maggiore semplicità prescindiamo per ora dalla comparsa dei plessi coroidei e seguiamo le fasi di sviluppo della tela coroidea superiore, come se quelli non fossero ancora for-

mati. Le due vescicole emisferiche sempre più si addossano al cervello intermedio nel tempo che aumenta l'estensione di ravvicinamento di esse lungo la linea mediana e superiormente. Conseguenza di ciò è che la scissura interemisferica si allunga verso l'indietro e che la falce embrionale pure si estende in questo senso; e lo stesso fanno le sue propagini trasversali in maniera che da una posizione verticale mano a mano vanno prendendone una obliqua d'alto in basso e di dietro in avanti. Le due pagine che avevano incominciato a costituire la tela coroidea sempre più si addossano l'una all'altra ma più specialmente per l'estendersi indietro della superiore.

Il termine più anteriore di questa duplicatura che primitivamente era stabilito da un punto assai ristretto, cioè l'orlo superiore del foro di Monro, va estendendosi sempre piú indietro e lateralmente. Infatti se noi esaminiamo un cervello al terzo mese si osserva che per dato e fatto dello spessore acquistato dalla parete laterale del cervello intermedio (talamo ottico), la vescicola emisferica non più aderisce per un punto limitato e ristretto come lo era primitivamente, ma invece per una estensione che va sempre più progredendo verso l'indietro ed in basso a cominciare dalla parte più posteriore e superiore del foro di Monro verso le faccie laterali del cervello intermedio come mostra la fig. 4 in *St. t* e come mostra la fig. 6 *St. t.* Questa linea di riunione della vescicola emisferica col talamo si va facendo sempre più inclinata in basso quanto più progredisce indietro, perchè la vescicola emisferica molto si accresce pure inferiormente, e per cio il confine più anteriore della scissura di Bichat gradualmente viene segnato da una linea che nell'interno della cavità vescicolare è indicata dalla *stria terminalis.* Ora la tela coroidea superiore dopo aver rivestito la volta del cervello intermedio ne riveste le sue faccie laterali (future faccie superiori del talamo) come mostra la fig. 6 in *Tc.* e pervenuta a quel limite laterale, che dentro la cavità ventricolare corrisponde alla stria terminalis (*St t.*), si riflette sul foglietto superiore per rivestire le faccie inferiori interne dei due oramai divenuti emisferi. Il punto o meglio la linea segnata dalla stria terminalis indica perciò da un lato il confine fra la volta del cervello intermedio e il suo fondo, dall'altro quello fra la volta delle vescicole emisferiche e la loro base.

Frattanto gli emisferi sempre più si accrescono verso l'indietro, ed invadono non tanto il cervello irtermedio quanto anche il medio e il posteriore. Per questo semplice fatto la scissura interemisferica pure si accresce in questo senso, mentre dalla faccia inferiore della dura madre oramai già differenziata si stacca un sepimento fibroso, che penetra fra i due foglietti della falce primitiva, e che non è che la vera falce cerebrale. Anche la fessura di Bichat da obliqua che era va facendosi sempre più orizzontale e nello stesso tempo più profonda, non perchè si allunghi il limite più anteriore, ma perchè gli emisferi sempre più invadono le altre vescicole cerebrali. Quivi pure dalla dura madre come già si era iniziato fino dal terzo mese, si distacca un sepimento fibroso che dalla parte posteriore della volta craniense si insinua nella fessura di Bichat per andare a terminare nella sella turcica sulle apofisi clinoidee, costituendo la tenda del cervelletto. Ritorneremo più tardi sulla formazione di questo sepimento.

Nel tempo che si verificano questi fatti, altri non meno importanti ne avvengono. Dalla parte più inferiore e posteriore del cervello intermedio le fibre dei peduncoli cerebrali traversando il talamo ottico passano sul fondo della vescicola emisferica per andare a raggiungere una eminenza sulla parte laterale ed inferiore di essa già formatasi, cioè il corpo striato, e questo passaggio di fibre è ciò che ingrossa potentemente la parete inferiore della vescicola stessa, nel tempo che rialza quella che era parete laterale del cervello intermedio (fig. 6 *T.*). Per questo fatto quel confine più anteriore e laterale della scissura di Bichat che nell'interno era segnato dalla stria cornea viene ad assumere una figura arcuata a concavità in basso, che incomincia dal foro di Monro e termina posteriormente verso il fondo del talamo. Nello stesso tempo la faccia laterale del talamo ottico diviene gradatamente faccia superiore.

La tela coroidea superiore per questo avvenimento distinta come già era in due foglietti, superiore ed inferiore, si modella sulla volta del ventricolo medio e quindi sulla faccia superiore del talamo fino a livello della stria terminalis, da dove col foglietto inferiore si espande sulle parti laterali e sulla inferiore del cervello intermedio e medio, e col superiore sulle faccie inferiori-interne degli emisferi tuttora allo stato di semplice strato epiteliale e di lì nelle loro faccie esterne ed interne.

Contemporaneamente si verifica però la comparsa di due lamine commissurali, il corpo calloso e la volta a quattro pilastri, che hanno principio dalla parte interna degli emisferi subito al davanti della lamina terminalis. Queste due formazioni si estendono in dietro gradatamente e prescindendo dal loro modo di iniziamento, vengono a disporsi subito al disopra della lamina terminalis medesima e del foglietto superiore della tela coroidea superiore che lungo la linea mediana è appena accennato. Quindi mentre questo foglietto nella sua estremità più anteriore si trovava prima in rapporto colle due lamine della falce primitiva, da questo momento ne viene separato e va invece a rivestire la faccia inferiore del fornice e del corpo calloso per poi riflettersi sul suo margine posteriore e di lì nelle faccie interne degli emisferi.

Queste fasi di sviluppo della tela sono accompagnate dalla formazione dei vasi che la percorrono, e tanto per le arterie quanto e più per le vene che abbiamo ricordate nell' anatomia della tela coroidea mi piace mettere in rilievo il loro decorso che rimane come un attestato della prima formazione della tela medesima. La vena del corpo striato, ad esempio, ci sta a rappresentare ciò che era il limite anteriore dei due foglietti di essa, in quantochè accompagnandosi colla stria terminalis e decorrendo di dietro in avanti ci sta a dimostrare la distensione provata da avanti in dietro dagli emisferi e il loro addossamento al cervello intermedio. Lo stesso dicasi delle vene del setto lucido e di quasi tutti gli altri vasi che vanno alla tela e che ne derivano.

Questo concetto meglio ci riescirà chiaro se noi, come abbiamo già fatto per lo addietro, riportiamo le fasi ultime di sviluppo degli emisferi e della tela a quella disposizione ipotetica più volte ricordata. In tal caso si comprende come la tela non si presenterebbe composta dei due foglietti, ma l'uno, quello che abbiamo detto inferiore, si continuerebbe in avanti con quello che abbiamo detto superiore, senza alcuna ripiegatura; cioè dalla volta del cervello intermedio passerebbe sulla volta del cervello anteriore secondario (emisferi), e, dappoichè, come abbiamo dimostrato, è il prolungamento di essa che va a formare la faccia inferiore interna degli emisferi, ciò significa che questa avrebbe una situazione superiore, e perciò il foglietto

superiore della tela sarebbe, invecechè inferiore, superiore a questa. Quindi il cul di sacco più inferiore del ventricolo laterale diverrebbe anteriore e la stria cornea che ci indica il confine fra la volta e la base degli emisferi e che progredisce dall' avanti all' indietro, seguiterebbe in avanti in continuazione colla *stria medullaris* che si riscontra nel talamo fra la sua faccia interna e la superiore. I vasi che vanno alla tela avrebbero tutti per conseguenza una direzione dal di dietro in avanti verso l' estremità anteriore degli emisferi stessi che in tal caso sarebbe rappresentata dall' estremità anteriore del lobo sfenoidale, e le due vēne cerebrali interne rappresenterebbero il vaso venoso destinato a ciascuna vescicola emisferica. Da tale ipotetica disposizione possiamo riportarsi immaginariamente alla vera, qualora si faccia compiere all' estremità anteriore ipotetica degli emisferi cerebrali una ruotazione in dietro ed in basso facendo centro sul foro di Monro. È pure in questo modo che possiamo farci una idea del modo con cui si dispone il fornice e il corpo calloso e come entrino in rapporto col corno sfenoidale sul che non è il caso adesso di intrattenersi.

Una questione che si ricollega colla formazione della tela si è quella della tenda del cervelletto. Secondo Kölliker (1) sin dal momento della formazione delle vescicole emisferiche, le emanazioni laterali della falce primitiva si troverebbero in unione colla base del cranio (pilastro anteriore), mentre d' altro canto la seconda piega esistente sulla faccia interna della volta del cranio fra il cervello posteriore e il medio sarebbe quella da cui avrebbe luogo la formazione della tenda del cervelletto. Ora la prima piega che si connette col detto pilastro anteriore andrebbe ad atrofizzarsi, mentre al contrario nel progressivo sviluppo la seconda sarebbe quella destinata al tentorio. Se le mie osservazioni non mi ingannano, le cose non andrebbero in tal modo, in quantochè i primi rapporti vascolari che si stabiliscono fra le parti laterali della falce primitiva e la piega anteriore della volta craniense, sarebber quelli che diverebbero definitivi; avverrebbe in altre parole che questa con la ruotazione del cervello in dietro ed in basso andrebbe mano a mano spostandosi verso l' indietro ed in basso, e gradatamente ver-

(1) Kölliker — *Embryologie.* pag. 585. — Mihalkovichs *op. cit.* pag. 163.

rebbe a sostituirsi alla seconda piega predetta. Infatti esaminando un cervello di feto umano a tre mesi (fig. 4 T *n*) vedesi già iniziata la formazione del tentorio, mentre ancora gli emisferi lasciano scoperto il cervello medio; e se seguiamo le ulteriori fasi di formazione sua in feti di 4, 5 e 6 mesi, come ho potuto fare io stesso, si vede il tentorio assumere sviluppo sempre maggiore nello stesso tempo che si va facendo più posteriore e più orizzontale fino a sostituirsi alla seconda piega della volta. È poi anche degno di nota il fatto che anche quando il tentorio si trova ancora molto in alto ed in avanti (a tre o quattro mesi) abbiamo pure dei segni della sua definitiva formazione nella presenza dei canali venosi e tra gli altri del seno retto come io stesso ho potuto verificare facendo delle sezioni trasversali del tentorio nella sua parte mediana.

CAPITOLO IV.

Sviluppo dei plessi coroidei medi e laterali.

La questione della formazione dei plessi coroidei è molto controversa, e tanto più se viene associata a quella della loro funzione. Secondo il mio debole parere sono i medesimi null' altro che il resultato della pressione che fanno i vasi della pia madre nei punti ove la parete del tubo midollare primitivo tende a rimanere quasi rudimentale (parete posteriore). Difatto in corrispondenza della faccia posteriore del 4.° ventricolo, della volta del ventricolo medio e del pavimento del laterale, che per noi, come abbiamo già detto, non è che una continuazione della volta del cervello intermedio troviamo i plessi coroidei. Sembrerebbe perciò che i vasi che gradualmente si sviluppano nella pia madre o danno luogo alla formazione della sostanza nervosa, entro la quale perciò penetrano; ovvero sospingono la parete vescicolare epiteliale per formare delle anse, le quali disponendosi in lobuli, e questi in serie, formano quelle striscie speciali che sono appunto i plessi coroidei medesimi. In tal concetto essi formano parte essenzialmente della tela coroidea e perciò della pia madre, in quanto da essa direttamente dipendono e sono di natura vascolare, mentre per il loro rivestimento epiteliale fanno parte delle pareti ventricolari.

Non appena si verificano le due gemmazioni laterali della vescicola anteriore cioè le due vescicole emisferiche, se noi asportiamo la loro esterna parete vediamo applicate sulla loro faccia interna due masse granulose, i plessi coroidei che quasi totalmente riempiono la cavità ventricolare. Secondo le mie osservazioni tanto i plessi coroidei medi quanto i laterali hanno un punto unico di origine e questo corrisponde precisamente all'angolo superiore e posteriore del foro di Monro, ed è da questo punto che si irradiano tanto nel ventricolo medio come nel laterale. Tale punto corrisponde esattamente al luogo in cui avviene il più marcato e più stretto ripiegamento della volta del cervello intermedio quando sta per continuarsi nel mantello della vescicola emisferica, e più precisamente nel punto di distinzione fra questo e il suo fondo. Questo avvenimento dimostrerebbe in certo modo come sia la parete posteriore del tubo midollare primitivo la quale ripiegandosi, e di per se stessa sottile, si lascia sospingere dai vasi della pia madre che vanno mano a mano formandosi senzachè la parete vescicolare aumenti in spessore.

In questa fase di sviluppo il primo accenno dei plessi coroidei avverrebbe adunque in quel punto che corrisponde sull' esterno a quel limite in cui la falce embrionale, situata nella scissura del mantello, sta per continuarsi nei suoi prolungamenti laterali situati nella rudimentale fessura di Bichat. Quanto più la vescicola cerebrale si rovescia prima in alto e indietro e poi in basso, tanto più si va facendo spiccato questo primo abbozzo dei plessi medesimi, i quali cambieranno altresì nella loro posizione e direzione. Questo primitivo centro originario rimane situato al disotto subito della parete superiore del foro di Monro primitivo, e al di sopra del punto in cui dal confine fra la parete interna e la superiore del tubo midollare si verificherà la formazione della *stria medullaris* nel ventricolo medio e la *stria cornea* nei laterali. Seguendo perciò la formazione di queste due strie possiamo renderci conto del rapporto che i plessi coroidei conservano colle medesime. È pure a notarsi come è dalla parte più anteriore ed inferiore della pia madre che riveste la volta del cervello intermedio che si ha questo primo inizio dei plessi coroidei; e perciò questa primitiva loro origine si vedrà pure mantenuta nelle successive fasi di sviluppo, quando cioè vedremo

i plessi medi dipendere dalla pagina inferiore della tela coroidea, i laterali dalla superiore.

Non credo conveniente tornare adesso sulla oramai tanto dibattuta questione della rottura delle pareti vescicolari, che compierebbe la pia madre (prolungamenti laterali della falce primitiva) per dar luogo alla formazione dei plessi coroidei, in quantochè i lavori di Mihalkovichs, e più recentemente di Romiti, avrebbero dimostrato che tale fenditura non avviene. D'altra parte in nessuna fase di sviluppo loro (embrioni di vitella di mm. 32) mi è occorso di vedere sprovvisti di epitelio i plessi medesimi. E siccome l'epitelio loro ci rappresenta la parete ventricolare, perciò giammai ho osservato fenditura alcuna nella parete vescicolare. È vero che in embrioni più vecchi la linea di formazione dei plessi coroidei (specialmente laterali) è rappresentata da una specie di fenditura (fig. 6 *P*) in cui tanto al disopra come al disotto la parete vescicolare quasi bruscamente si riduce al solo epitelio; ma questo in nessuna fase vedesi mancante e perciò cade la opinione di coloro che sostengono l'avvenimento di una speciale fenditura o rottura.

È pure degno di nota il fatto che in qualche trattato di embriologia si dice che i plessi coroidei si formano dalla falce primitiva, senza ricordare che questa primitivamente giunge alla volta del cervello intermedio e al suo prolungamento (lamina terminalis). Occorre perciò aggiungere che è dalla sua parte più posteriore, che verticalmente corrisponde all'orlo superiore del foro di Monro, e dalle sue parti laterali che si inizia la formazione dei plessi coroidei laterali. Aggiungerò anzi a questo proposito come questi si formino più presto e più spiccatamente di quelli mediani come mostrano anche le fig. 5 e 6 di che potrebbe anche render conto il fatto del maggior ripiegamento che subisce la parete vescicolare emisferica in quel punto, di quello che la volta del cervello intermedio.

La formazione dei plessi coroidei è poi consociata a quella della piega di Ammone (*Ammons-falte*) e questa nel suo principio ha una posizione superiore all'altra dei plessi (*seitliche Adergeflecht-falte*). La disposizione di queste due pieghe, al contrario di quello che avverrà poi definitivamente che cioè i plessi coroidei laterali avranno una posizione superiore al corno di Ammone troviamo ben precisata e descritta da Mihalkovichs, e ci

serve di argomento per dimostrare come primitivamente gli emisferi tenderebbero a svilupparsi in avanti, e come sia per un movimento di rotazione in dietro ed in basso che si inverte la posizione delle varie parti.

Se da questa prima fase di sviluppo dei plessi coroidei passiamo ad osservarne le successive fasi in embrioni più vecchi, come per esempio in uno umano di tre mesi (fig. 4) o in uno di vitella di centimetri 4 (fig. 5 e 6) ecco quali sono i cambiamenti che si verificano. Il plesso coroideo che nelle fasi precedenti si trovava limitato nella parte più posteriore e superiore del foro di Monro, sempre più guadagna in volume e si estende in dietro e in basso in maniera che, mentre prima trovavasi sul piano stesso della volta del cervello intermedio, quanto più procediamo in dietro tanto più si porta in un livello inferiore ad essa. Di fatto sul lato destro della fig. 5 *Pl* vediamo il plesso stesso in corrispondenza del foro di Monro nella primitiva situazione o poco meno; a sinistra invece si trova situato sui lati del talamo. Nella fig. 6 che rappresenta una sezione anche più posteriore dello stesso embrione la situazione dei plessi (*Pl*) si è fatta sempre più inferiore. Questa nuova posizione che i plessi vanno acquistando ci sta a rappresentare il movimento di rotazione dall' alto in basso e di avanti in dietro che la vescicola emisferica ha subìto in modo che ciò che prima era superiore ora è divenuto posteriore ed anche inferiore. Questo cambiamento di situazione è pure accompagnato dall' altro che il plesso coroideo prende una forma arcuata da avanti in dietro e a concavità in basso per il fatto che il fondo della vescicola emisferica viene rialzato e riempito dalle fibre dei peduncoli cerebrali che dal talamo ottico vanno al corpo striato, come mostra la fig. 6 in *P* e la fig. 4, dove *St. t*, rappresentando la *stria terminalis*, rappresenta pure il decorso superiore del plesso coroideo laterale che si dispone parallelamente ed eccentricamente ad essa.

Un' altra fase di sviluppo importante nei plessi coroidei si verifica all' epoca della comparsa del fornice e del corpo calloso. Queste parti dapprima situate in avanti della *lamina terminalis* si distendono verso l' indietro in modo che i pilastri anteriori addossandosi al tubercolo anteriore del talamo vengono a corrispondere a quel punto del cervello intermedio, che

formava primitivamente l' orlo superiore del foro di Monro, e perciò il plesso coroideo trovasi inferiormente a questa parte del fornice. Le due nuove formazioni progrediscono rapidamente in dietro, e il corpo del fornice viene perciò ad adagiarsi sulla lamina superiore della tela coroidea che ne segue il progresso, in maniera che i due margini laterali costeggiano all' interno la radice del plesso coroideo laterale fino ad accompagnarlo nel corno di Ammone.

Frattanto per l' aumento delle fibre dei peduncoli cerebrali che dal talamo vanno al corpo striato sempre più si solleva la faccia di talamo che fino ad ora era laterale fig. 6 *T*, e nello stesso tempo per l' estensione delle fibre medesime all' indietro sempre più si va accentuando la curvatura dei plessi all' indietro e in basso e la formazione del corno sfenoidale ventricolare, tantochè al 5.° mese, come mostra la fig. 7, ciò che era faccia laterale del talamo stesso è divenuta orizzontale o superiore, e il plesso coroideo si trova compreso fra il margine laterale del fornice *F* e la *stria terminalis St. t.* In epoche successive poi il plesso coroideo laterale si addossa alla faccia superiore del fornice e al suo margine esterno come mostra la fig. 1, mentre il resto della tela coroidea da cui dipende, insinuandosi fra la parete inferiore del ventricolo laterale (emanazione della volta del cervello intermedio) e la faccia superiore del talamo va a raggiungere la vena del corpo striato per riflettersi nel foglietto inferiore della tela coroidea.

I plessi medi compariscono più tardi dei laterali (fra il terzo ed il quarto mese, Kollmann [1]) e si formano mano a mano che la cavità del cervello intermedio si allunga da avanti indietro e le pareti laterali di esso risalgono per diventare superiori. Perciò i plessi coroidei medi li vediamo apparire al 3.° mese, e in corrispondenza del foro di Monro li vediamo bruscamente ripiegarsi ai lati per continuarsi con quelli laterali. Mikalkovichs [2] nelle descrizioni che si fanno in anatomia dei plessi medesimi non trova giusto che di essi si faccia una esposizione insieme con la tela coroidea superiore perchè l'epitelio ventricolare forma una parte assai importante della loro

Kollmann — *Die Entwicklung der Adergeflechte.* Leipzig 1861, pag. 31.
[2] Mihalkovichs — *op. cit.* pag. 115 e seg.

costituzione. Ma embriologicamente parlando noi possiamo bene fare estrazione da questo rivestimento che non è che parte della parete ventricolare e riferirsi solo al connettivo vascolare che li compone, nel qual caso nulla osta perchè la loro trattazione venga unita a quella della tela. Solamente rimane sempre alquanto oscuro a comprendersi come nel ventricolo medio stiano i plessi coroidei appesi alla faccia inferiore del foglietto inferiore della tela, mentre nel laterale si trovano adagiati invece sul suo foglietto superiore, e d'altra parte resta a giustificare il perchè in anatomia si dice che i plessi coroidei medi per il foro di Monro si continuino con quelli laterali.

A dilucidare questi fatti bene assai ci serve l'ipotesi oramai fatta in altra occasione, che cioè gli emisferi piuttostochè rovesciarsi in dietro si fossero sviluppati in avanti. In tal caso si comprende come la parte più respinta che è il corno ventricolare inferiore sarebbe invece la più anteriore. Il corno di Ammone per conseguenza verrebbe a trovarsi disteso in avanti e nel fondo del ventricolo laterale, il corpo striato in avanti e all'interno del talamo, il fornice e il corpo calloso nella parte di fondo, e la volta del ventricolo medio si continuerebbe con la volta del ventricolo laterale, ossia con quella che nelle ordinarie condizioni ne forma il pavimento. La pia madre che riveste la volta del ventricolo medio (foglietto inferiore della tela) continuerebbe in avanti e sullo stesso piano col superiore, in maniera però che quello che in realtà è faccia inferiore diverrebbe invece superiore e viceversa. I plessi coroidei medi si comprende come in tal caso si continuerebbero nella stessa direzione dei laterali, e ciò che è l'estremo inferiore di questi occuperebbe invece l'estremo anteriore delle cavità ventricolari (lamina posteriore del primitivo tubo midollare) e dipendenti dalla stessa parte di pia meninge. È così che possiamo renderci conto delle apparentemente differenti disposizioni dei plessi medi di fronte ai laterali e comprendere come essi avranno un maggiore spessore quando più fortemente la parete ventricolare si è dovuta ripiegare, come ad esempio in corrispondenza del *glomus*, e, viceversa, assai minore, dove il ripiegamento è stato minore (plessi coroidei medi). È ugualmente con questo modo di formazione in parte ipotetico che si può coonestare l'asserto anatomico che i plessi coroidei medi

passano per il foro di Monro per divenire laterali, mentre occorrerebbe aggiungere che tanto gli uni che gli altri hanno una comune origine a livello del foro di Monro, e che da questo punto una parte si distende sotto la volta del ventricolo medio, ed un' altra nel fondo del ventricolo laterale, e ricordando pure che sono primi a comparire i laterali anzichè i mediani.

Infine è in questo modo confermato pure che quanto più la parete vescicolare si ripiega tanto più si fanno evidenti i plessi coroidei, e che perciò i plessi medesimi non stanno a rappresentare altro che quei punti in cui la parete vescicolare rimasta atrofica è stata sospinta dalla pia meninge perchè ivi ha incontrato una resistenza minore (1).

CAPITOLO V.

Sviluppo dei ventricoli del cervello.

La formazione delle cavità ventricolari si accompagna assolutamente con quella delle vescicole, essendochè queste, come dice la parola stessa, non sono che dilatazioni del primitivo tubo midollare in cui la parete è costituita da uno strato esterno connettivale (futura pia meninge) ed uno interno epiteliale (futura sostanza nervosa). Alla formazione delle tre primitive vescicole encefaliche tenendo dietro la comparsa in avanti del cervello anteriore secondario, è allora che incominciano a stabilirsi le tre cavità spettanti al cervello propriamente detto (2).

(1) Kollmann (*op. cit.* pag. 36) senza entrare veramente nella causa determinante i plessi coroidei ritiene che essi abbiano il significato fisiologico di segregare il liquido cefalo-rachidiano e di contribuire così all'accrescimento delle vescicole emisferiche.

(2) Non credo opportuno trattenermi sulla causa determinante le due vescicole, e per conseguenza anche sulla questione, se il cervello anteriore secondario non sia dapprincipio che una semplice dilatazione della vescicola anteriore, nella quale avvenga successivamente la suddivisione nelle due vescicole emisferiche per dato e fatto della intromissione della falce primitiva; o se fin da principio le due vescicole emisferiche si originino già divise, e la falce non abbia perciò che un ufficio tutto passivo. Su questo argomento può consultarsi Mihalkovichs più volte ricordato e Romiti (*Embriogenia umana e comparata - Sviluppo del sistema nervoso.* Siena 1882, pagg. 12 e 13), il quale riporta le opinioni sostenute dai vari autori, ed accetta la prima opinione. Non avendo osservazioni in proposito mi astengo dal pronunciare qualunque giudizio su tale questione, tanto più che pel nostro argomento non ha alcun interesse.

La cavità della vescicola anteriore ci rappresenta l'inizio del ventricolo medio, quelle del cervello anteriore secondario l'abbozzo dei ventricoli laterali. La cavità del ventricolo medio è perciò la prima a comparire, e ben tosto dalla semplice forma ampollare, per semplice dilatazione del tubo midollare primitivo, passa alla forma di fenditura determinata dall'ingrossamento delle sue due pareti laterali. Possiamo intanto fino da principio, come suggerisce Mihalkovichs, distinguere in essa una *volta* ed un *fondo* o *base*. La volta si presenta incurvata a concavità rivolta in basso, e tale si mantiene anche a circa tre mesi come mostra la fig. 5 e 6 *l t;* si continua indietro con quella del cervello medio, e in avanti con la *lamina terminalis,* lateralmente si impianta sulle pareti laterali, per continuarsi nel fondo, in un punto che più tardi verrà segnato dalla *stria medullaris.* Il fondo della cavità è fatto in principio dalla parete inferiore e laterale di detta vescicola, alla quale poi indietro si aggiunge parte della vescicola media. In avanti si termina con un cul di sacco, la cui parete è costituita dal ripiegarsi della lamina di ricuoprimento sulla lamina di fondo o in altri termini dalla *lamina terminalis.*

Ben presto dall'estremità anteriore, dal fondo e lateralmente si formano due invaginazioni, due cul di sacco, lateralmente disposti, che sono il primo principio delle cavità delle vescicole emisferiche (ventricoli laterali), ed è fin da questo momento che si può far la distinzione in *vescicole emisferiche* e *cervello intermedio* rappresentando quest' ultimo la vescicola anteriore originaria.

Per dato e fatto delle due invaginazioni laterali si stabilisce una comunicazione ampia fra le medesime e la cavità del cervello intermedio, ossia il *foro Monro primitivo,* il quale presenta perciò un orlo posteriore costituito dal ripiegarsi della parete laterale della vescicola anteriore nella omonima della nuova vescicola emisferica, uno anteriore dalla continuazione della lamina terminalis nella parete anteriore-interna della vescicola, uno inferiore dal proseguimento del fondo della cavità del cervello intermedio nel fondo della vescicola emisferica, e uno superiore che rappresenta il passaggio dalla volta del cervello intermedio in quella della vescicola emisferica.

Non appena che queste parti delle cavità ventricolari pri-

mitive si sono così costituite, si verificano in esse notevoli cambiamenti determinati da due fattori che sono l' ingrossamento delle pareti e il ripiegamento delle vescicole emisferiche sul cervello intermedio ed in basso. È l' ingrossamento delle pareti laterali del cervello intermedio che determina la forma di fenditura alla cavità di questa vescicola, mentre un altro ingrossamento si sviluppa pure sulla parte inferiore della parete esterna della vescicola emisferica. Il primo ingrossamento spettante al cervello intermedio è il *talamo ottico*, il secondo il *corpo striato*. Nello stesso tempo la cavità della vescicola emisferica si accresce notevolmente di volume, si addossa al cervello intermedio, e si spinge in dietro ed in basso, sorpassando inferiormente il livello della cavità del medesimo, ciò che indica che l' aumento si fa da avanti in dietro e di alto in basso.

Non potendo estendermi convenientemente sui numerosi e graduali cambiamenti che le cavità subiscono mano a mano che vanno sviluppandosi, mi limito ad accennare solo quei punti che più giovano allo scopo prefissomi, quelli che sono anche più oscuri a comprendersi nel loro passaggio alla forma perfetta e quelli che mi sembra presentino una certa nuovità di ricerca.

Se prendiamo ad esame un encefalo umano a tre mesi vediamo in esso verificati i seguenti cambiamenti che sono pure simili a quelli che possiamo osservare in uno di vitella di centimetri 4. La figura 6 ci mostra una sezione verticale del ventricolo medio dove si possono riconoscere tre parti una superiore limitata dalla lamina di ricuoprimento *Lt*, una media limitata dai talami *T*, una inferiore limitata dal fondo. Il segmento superiore è costituito tuttora dal tetto del cervello intermedio sempre allo stato di semplice epitelio, il quale lateralmente va a formare in *St. m* un angolo colle pareti laterali per costituire poi la *stria medullaris*. Questa parete indietro si continua colla volta del cervello medio in avanti colla lamina terminalis. La stria medullaris in dietro termina al peduncolo del corpo pineale, mentre in avanti termina sul confine fra l' orlo superiore e il posteriore del foro di Monro primitivo (fig. 5 *St. m*). Tutta questa sezione di ventricolo medio si estende assai lateralmente come mostrano le fig. 5 e 6; e solo successivamente si appianerà la volta, e le pareti laterali convergeranno l' una verso l' altra in maniera che fra la parete superiore e laterale verrà a formarsi un angolo retto (fig. 7 *St. m.*).

La seconda sezione della stessa cavità è ristretta nel mezzo, e si allarga invece in alto e in basso per continuarsi nelle due prossime sezioni. La parete laterale del cervello intermedio si è ingrossata nella formazione del talamo *T*, il quale presenta una faccia interna convessa intraventricolare ed una esterna extraventricolare pianeggiante che poi diverrà la superiore (fig. 6 e 7 *T*).

La terza sezione o dell'*infundibulo* in dietro è costituita dal protrudersi in avanti del fondo del cervello medio mentre in avanti è costituita dal fondo del cervello intermedio; sottile nella parte mediana e in avanti si presenta la sua parete, mentre in dietro ed ai lati diviene più grossa per il passaggio delle fibre dei peduncoli cerebrali. Nel confine fra la sezione media e la inferiore si nota una dilatazione, la quale si va facendo sempre più spiccata, quanto più si procede di dietro in avanti e che segna il confine fra la regione del talamo e quella dell' infundibulo formando un' insolcatura che fa capo al foro di Monro, e che è il *solco di Monro* (fig. 5 e 6 *S. M*).

La cavità della vescicola emisferica è notevolmente ingrandita (fig. 4, 5, 6 *VL*). Prescindiamo per un momento dal fatto che la cavità stessa si trova in gran parte occupata dai plessi coroidei laterali, che si sono già formati. Le pareti in generale si sono molto inspessite ma più potentemente la inferiore per la comparsa del corpo striato *Str* e per il passaggio delle fibre dei peduncoli cerebrali che dal talamo ottico vanno al corpo striato. Il passaggio di queste fibre si è fatto gradatamente crescente dall' avanti in dietro a cominciare dal margine inferiore e posteriore del foro di Monro primitivo e di basso in alto, per cui è nella direzione indicata che vengono a stabilirsi rapporti di continuità fra il talamo e il corpo striato, in maniera sempre più progrediente dall' avanti in dietro e di basso in alto. Contemporaneamente però la vescicola si è accresciuta in dietro ed in basso per una specie di rotazione che ha subìto in questo senso la vescicola emisferica, in modo che appunto in questa direzione viene a formarsi un cul di sacco che sarà il futuro corno sfenoidale del ventricolo laterale.

La parete interna della vescicola emisferica, quella cioè che si è addossata ai lati del cervello intermedio e dalla cui volta aveva preso la sua origine, si è mantenuta sottile come essa, e si è lasciata sospingere dalla pia madre (tela coroidea supe-

riore) per costituire i plessi coroidei laterali (*Pl*), i quali riempiono quasi totalmente la cavità stessa. La loro prima origine avvenne nel confine fra l' orlo superiore e posteriore del foro di Monro primitivo, come altrove dicemmo, per la ripiegatura in questo luogo della parete vescicolare all'indietro ed in basso, e questo movimento va talmente estendendosi in questo senso, che tal parete (epitelio dei plessi coroidei) in un modo arcuato, che rappresenta il loro modo di progressione, si fa sempre più inferiore qnanto più si sviluppano verso l' indietro (fig. 5 e 6 *Pl*).

Il foro di Monro primitivo nel confine fra l'orlo posteriore ed inferiore si è molto ingrossato per il passaggio progressivo delle fibre dei peduncoli cerebrali dal talamo al corpo striato, e perciò in questo punto sempre meno si riconosce la distinzione fra cervello intermedio e vescicola emisferica. Però vi è un punto in corrispondenza del foro di Monro e precisamente fra l' orlo superiore e il posteriore, in cui avviene il primo inizio dei plessi coroidei; subito al di sotto di questi, tuttora rimane e rimarrà una traccia della distinzione fra volta e fondo delle vescicole. Questo punto si irradia in due sensi, cioè nel cervello intermedio sotto l'aspetto di una linea bianca midollare (fig. 5 e 6 *St m*), la *stria medullaris;* nella vescicola emisferica seguendone la rotazione in basso ed in dietro, la *stria terminalis St.t.* Ciò che rimane al di sopra di questa (epitelio dei plessi coroidei) ci rappresenta la volta della vescicola derivata da quella del cervello intermedio, ciò che resta al di sotto il fondo (corpo striato). Il modo di successione di queste due strie l' una all' altra chiaro ci apparisce se noi seguiamo le fasi di sviluppo delle vescicole cerebrali, come pure se esaminiamo comparativamente le fig. 5 e 6; nella prima si vede la *stria medullaris* e la *terminalis* (*St. m* e *St. t*), da un punto ristretto e limitato in cui l' una trovasi presso l' altra, come è al foro di Monro, si vanno allontanando fra di loro quanto più si va verso l'indietro. Fra l' una e l' altra stria si dispone la tela coroidea superiore e perciò la faccia esterna (successivamente superiore) del talamo *T* è situata affatto al di fuori della vescicola emisferica. La stria terminalis adunque ci rappresenta ciò che è la medullaris e più avanti vedremo come veramente possa l' una ritenersi come una continuazione dell'altra.

Per noi la *stria cornea* o *stria terminalis* rappresenta pure

il limite fra il cervello intermedio e la vescicola emisferica, in quantochè avendo per suo punto di origine il limite fra l'orlo superiore e il posteriore del foro di Monro, in questo punto e nelle prime fasi di sviluppo indica il confine fra la parete superiore (volta) e la parete laterale (fondo) della vescicola emisferica. Anche quando perciò la medesima si estende in basso ed in dietro, siccome fiancheggia la faccia laterale del talamo non perde l'originario rapporto, e nemmeno poi questo deve dimenticarsi quando per il passaggio delle fibre dei peduncoli cerebrali dal talamo al corpo striato viene a sparire il solco esistente fra quest' ultimo e la faccia, allora divenuta superiore, del talamo stesso. Ad onta di ciò esistono alcune controversie sul suo significato (1), essendo per taluno una dipendenza del talamo, mentre, come vedremo, riportandoci all' ipotetico sviluppo del cervello si può ritenere che la medesima è una derivazione delle vescicole emisferiche; nè d' altra parte si potrebbe comprendere come a completo sviluppo potrebbe trovarsi situata al disopra della vena del corpo striato, che è la dipendenza più laterale della tela coroidea superiore e che ci rappresenta l' originaria continuazione della pia madre sui lati del cervello intermedio e quindi la separazione di questo dalle vescicole emisferiche. A conforto della medesima idea sta pure il fatto che si osserva in un feto umano a 5 mesi, come mostra la fig. 7, in cui i plessi coroidei e meglio il loro rivestimento, giungono fino alla stria cornea *St. t* lasciando il talamo tutto al di fuori del ventricolo laterale. Lo stesso pure dimostra l' osservazione di cervelli di mammiferi inferiori all' uomo (fig. 8): e per conseguenza oltre il ricordo della primitiva origine della stria cornea deve valere anche l' osservazione anatomo-comparativa a dimostrare come la stria terminalis segni il confine fra il cervello intermedio e l' anteriore secondario, non che quello fra la volta delle vescicole emisferiche e il loro fondo. Il punto originario di formazione di essa è il confine fra l' orlo superiore e il posteriore del foro di Monro e questo punto viene allungato e disteso all' indietro per l' aumento delle fibre nervose dei peduncoli cerebrali che nella stessa direzione e dal

(1) Mihalkovichs — *op. cit.* pag. 113. — Aeby - *Der Bau des menschlichen Körpers*. Leipzig 1871. pag. 823.

basso all'alto legano il talamo ottico al corpo striato. Si esaminino comparativamente la fig. 12 con la fig. 6, e si vedrà come nella prima appartenente ad una testuggine avvenendo il passaggio delle fibre peduncolari dal talamo al corpo striato di dietro in avanti e di basso in alto, perchè gli emisferi poco si rovesciano in dietro, la fusione di questi con il cervello intermedio avviene solo in un punto circoscritto e non ha luogo perciò la formazione della stria terminalis; mentre d'altro canto in corrispondenza del foro di Monro si può vedere, come io stesso ho potuto verificare, quel punto circoscritto che ci rammenta esattamente il suo primo accenno alla formazione della stria nei mammiferi superiori.

Le fasi di sviluppo successive ai tre mesi importano cambiamenti nelle cavità ventricolari per il fatto della comparsa di nuove parti nel cervello, per il suo aumento nella grossezza delle pareti e per il meccanismo di ripiegamento dell' insieme delle vescicole emisferiche. Quanto al ventricolo medio, esso viene gradatamente a ridursi ad una fenditura allungata da avanti in dietro, in cui le pareti laterali divengono pianeggianti, sia perchè per l'aggiunta di nuove fibre che dai peduncoli cerebrali vanno al talamo viene a scomparire il solco di Monro, come anche perchè per lo stesso fatto e per l' ingrossamento del talamo le due faccie interne di esso vengono a ravvicinarsi provocando la scomparsa della dilatazione sua superiore. Nello stesso tempo la faccia esterna del talamo per le identiche ragioni viene a farsi superiore come mostra la fig. 7 *T*, e sembra in certo qual modo che le pareti laterali del cervello intermedio abbiano subìto una rotazione all' interno e attorno all' asse antero-posteriore. Per questo meccanismo appunto la volta del cervello intermedio non solo si fa pianeggiante ma dà luogo pure a delle ripiegature della sua parete, tuttora epiteliale, dove si protrude il foglietto inferiore della tela coroidea per formare i *plessi coroidei medi*.

I ventricoli laterali assumono una forma di ○ sia per l'ingrossamento concentrico delle pareti che ne ristringono relativamente l'ampiezza, come per l'aggiunta di nuove fibre del peduncolo cerebrale che traversato il talamo ottico vanno al corpo striato, aumentando sempre dal basso all'alto e dall'avanti all'indietro. Per questo fatto avviene che la cavità ventricolare

presenta un cul di sacco al davanti del corpo striato (corno anteriore) ed un altro al di dietro e al disotto del talamo (corno sfenoidale). Il solco che separava il corpo striato dalla stria terminalis (fig. 4 e 6 *Fn*) e (coll' intermedio della parete ventricolare interna) dal talamo, viene mano a mano a riempirsi e non rimane perciò a sviluppo completo che un leggerissimo solco dove sta allogata la stria cornea e la vena del corpo striato (fig. I e 7. *St. t.*).

Alla metà del 3.° mese si inizia la formazione del corpo calloso e della volta a quattro pilastri. Il primo cominciando al davanti della lamina terminalis si avanza indietro rapidamente, mentre ai lati si pone in immediato rapporto colla parete superiore del ventricolo laterale, cui segue fino nel corno ventricolare inferiore, e colla pia madre che rivestiva le faccie interne delle vescicole emisferiche; e siccome contemporaneamente si forma il corpo del fornice, e questo si addossa alla faccia inferiore del corpo calloso, così la pia madre viene a rivestire la faccia inferiore del fornice costituendo il foglietto superiore della tela coroidea. I margini della volta si immedesimano colla parete inferiore-interna della cavità ventricolare e quindi si continuano nel rivestimento dei plessi coroidei laterali.

Se noi facciamo una sezione frontale in un cervello di embrione umano a 5 mesi (fig. 7) vediamo la parete superiore del talamo tutta scoperta dalla tela coroidea e perciò al di fuori del ventricolo, mentre fra il margine del fornice F e la stria cornea *Stt* non esiste che un piccolo intervallo destinato al passaggio della tela nei plessi coroidei. È dunque solo successivamente a quest' epoca che, per l' ingrossamento generale degli emisferi e più per quello del talamo, vediamo il margine del fornice allontanarsi dalla stria terminalis e con esso anche i plessi coroidei, mentre la parete vescicolare sempre più si distende sul talamo separata solo dalla tela coroidea che va a raggiungere la faccia inferiore della stria cornea. Quest' ultimo fatto Fig. I è quello che ha fatto ritenere che una parte del talamo appartenga ai ventricoli laterali, non tenendo conto dello strato di tela coroidea che separa quella dalla parete ventricolare (semplicemente ependimale) e nemmeno della affatto differente origine embriogenetica di esso.

Quanto al foro di Monro primitivo, per la comparsa in alto e in avanti dei pilastri anteriori del fornice, in basso per l'ingrossamento del suo fondo dovuto alle fibre più anteriori che dal talamo vanno al corpo striato, indietro per l'ingrossamento del talamo stesso e per la presenza del plesso coroideo, viene fortemente ristretto. Per la formazione dei pilastri anteriori del fornice e della commissura anteriore, non che del setto lucido, l'estremità più anteriore del ventricolo medio non rimane più rappresentata semplicemente dalla lamina terminalis, ma da queste parti che da essa, o immediatamente al davanti di essa, traggono origine, mentre il fondo per la più gran parte continua ad essere costituito da quello del cervello intermedio. Non parlo del corno ventricolare occipitale che è una delle ultime formazioni dei ventricoli, perchè non ha alcun interessante rapporto con lo scopo del presente lavoro.

Se dopo avere sommariamente esposti i cambiamenti che realmente si verificano nelle cavità cerebrali vogliamo riportare i definitivi di essi ai primitivi embrionali troveremo pur sempre qualche difficoltà nella intelligibilità loro, e tanto più se vogliamo riscontrare delle leggi di uniformità nello sviluppo delle varie parti del primitivo tubo midollare. A rendersi però un concetto chiaro del modo con cui le cavità ventricolari si formano, come abbiamo fatto per la tela e per i plessi coroidei, ci conviene immaginarsi al solito che la formazione delle vescicole cerebrali sia avvenuta in avanti nella stessa direzione cioè del cervello intermedio. Allora si comprende come il corno ventricolare inferiore sarebbe il più anteriore, mentre l'anteriore diverrebbe invece il posteriore. Il corpo striato si troverebbe al davanti ed all'esterno del talamo ottico. Il corpo calloso starebbe disteso come una commissura trasversale al davanti della lamina terminalis e si continuerebbe con due propagini laterali nel pavimento della cavità ventricolare laterale, formando piuttosto la parete interna e inferiore anzichè la volta della cavità ventricolare. Il corno di Ammone troverebbesi allora nel fondo di essa e con la estremità rivolta in avanti. La parete superiore del cervello intermedio, ossia la volta del terzo ventricolo continuerebbe con quella del laterale, e perciò vedremmo il plesso coroideo medio continuarsi nel laterale avendo la stessa posizione di quello. dipendendo.

cioè, dalla lamina di copertura anzichè da quella di fondo come sembra apparentemente. La stria cornea si continuerebbe con la stria medullaris segnando per tal modo come questa il confine fra la lamina di copertura e quella di fondo. La parete superiore del talamo troverebbesi perciò totalmente al di fuori del ventricolo laterale, mentre le fibre del peduncolo cerebrale si porterebbero dall'estremo posteriore del talamo verso l'anteriore e da questo nel polo posteriore del corpo striato. Il foro di Monro avrebbe per limite superiore il tetto del cervello intermedio che si continua su quello della vescicola emisferica, per posteriore il confine fra il talamo ottico e il corpo striato per anteriore la lamina terminalis e per inferiore il fondo del ventricolo medio quando starebbe per continuarsi in quello del laterale; avremmo cioè quasi affatto persistenti le condizioni embrionali di esso, e quindi una grande uniformità di formazione.

Di tale ipotetica disposizione che solo si inizia nella prima formazione delle vescicole emisferiche e che ci rappresenterebbe il modo più semplice di formarsi del cervello, solo ci rimangono alcune traccie a cervello perfetto, le quali ci rammentano in qual maniera e con qual direzione si sono verificati i cambiamenti di situazione in accordo con quelli del generale sviluppo. Alludo più specialmente al raddoppiamento della pia madre nella formazione della tela coroidea, al decorso dei suoi vasi, alla situazione inversa dei plessi coroidei medi di fronte ai laterali, alla esistenza della stria medullaris e della stria cornea, alla sottigliezza della parete superiore del terzo ventricolo come quella del fondo del laterale. Tutte queste particolarità che sembrano tante eccezioni al piano generale di formazione solo si possono riportare alla più semplice e comune legge di sviluppo del centro nervoso, quando si supponga che il cervello abbia subìto una ruotazione in dietro ed in basso che del resto anche all'esterno ci viene attestata dall'insula di Reil, che ne costituirebbe il centro. È anzi l'insula una di quelle parti della superficie esterna del cervello che meglio delle altre ci attesta il rovesciamento indietro ed in basso che l'estremità anteriore ipotetica (lobo sfenoidale) ha subìto in quanto che mentre in principio trovasi affatto scoperta, poi viene ad occupare il fondo della nascente valle del Silvio e

quindi viene nascosta dall' invadente lobo sfenoidale. Le osservazioni anatomo comparative che seguono varranno ad avvalorare l' ipotetica disposizione ora ora accennata.

CAPITOLO VI.

Osservazioni Anatomo comparative.

Dal punto di vista anatomo-comparativo l' argomento ci offre da fare alcune generali considerazioni, che appunto adesso è il caso di esporre.

Si può dire prima di tutto che quanto maggiore è lo sviluppo degli emisferi, tanto maggiore è pure lo sviluppo delle cavità ventricolari e della tela coroidea superiore. Quanto a quest' ultima però è da avvertire che siccome, a seconda del loro sviluppo, gli emisferi si rovesciano più o meno indietro, è per questo che lo sviluppo della tela sta in ragione diretta con quello degli emisferi stessi, e questo fatto dimostra pure la meccanica di formazione della tela medesima, cioè per ripiegamento su se stessa, quando cioè gli emisferi vanno a distendersi sulle altre vescicole encefaliche. Studiando le varie classi dei vertebrati troviamo solamente in parte accennata quella ipotetica disposizione degli emisferi, che invece di rovesciarsi in dietro si accrescono in avanti in serie colle altre vescicole encefaliche. In questo caso, per conseguenza la duplicatura della pia madre che costituisce la tela è assolutamente e relativamente poco sviluppata.

I ventricoli del cervello propriamente detto esistono in quasi tutti i vertebrati; ne fanno però eccezione i pesci ossei, i quali ci rappresentano perciò il primo gradino, alla formazione delle così ampie cavità che troviamo nei mammiferi [1]. La forma loro è molto varia a seconda delle varie classi dei vertebrati, in parte dipendendo dallo sviluppo che presentano i gangli cerebrali, in parte dalla direzione in cui si accrescono, direzione alla cui determinazione non è certamente affatto passiva la teca

[1] In questi vertebrati mentre mancano o sono appena accennate le cavità ventricolari emisferiche non manca però il ventricolo medio.

craniense. È poi a notarsi che ove esistono ventricoli nel cervello, si trovano pure quelle ripiegature dell' ependima per dove si insinuano i plessi coroidei.

La tela coroidea e con essa le cavità ventricolari e i plessi coroidei si trovano al maximum sviluppati ne' mammiferi, un po' meno lo sono negli uccelli e nei rettili, meno ancora negli amfibi e finalmente nei pesci, fra i quali gli ossei non presentano quasi mai cavità ventricolari come è stato già detto, e la tela coroidea si trova ridotta al massimo di semplicità. Dappoichè la tela coroidea viene costituita da una duplicatura della pia madre per dato e fatto del rovesciamento in dietro degli emisferi, e tanto maggiore ne è lo sviluppo quanto più pronunziato è l'addossamento degli emisferi stessi sulle altre vescicole encefaliche, si comprende facilmente come nel caso che esso sia piccolo è la porzione reflessa quella che viene a fare difetto, quella cioè che nell' uomo e nei mammiferi descriviamo come foglietto superiore.

Premesse queste considerazioni generali vediamo le modificazioni che subiscono le varie parti che stiamo studiando nelle varie classi dei vertebrati.

A. **Mammiferi**

In quest' ordine di vertebrati esiste ancora un elemento assai importante che determina una certa estensione nella tela coroidea ed è questo il corpo calloso ed il fornice. In tutti i mammiferi da me esaminati (cane, gatto, topo, coniglio etc.) ho trovato una grandissima analogia nel rapporto che esiste fra la tela coroidea e le cavità ventricolari con quello dell' uomo. Abbiamo cioè anche in essi le cavità ventricolari laterali e la cavità mediana; tanto nelle une come nell' altra esistono quelle eminenze gangliari che ne formano le pareti laterali: esiste una duplicatura della pia madre (tela coroidea superiore) della stessa forma che nell' uomo e relativamente della medesima estensione; esistono quelle serie di anse vascolari vestite di ependima (plessi coroidei), tanto nel ventricolo laterale come nel ventricolo medio, e tanto le une come le altre in posizione analoga a ciò che abbiamo osservato nell' uomo.

Una particolarità degna di nota si è però il fatto che il

fornice coi suoi margini si estende lateralmente più di quello che si osserva nell' uomo. Per tal fatto anche i plessi coroidei laterali vengono spostati più verso l' esterno, e vengono perciò ad avvicinarsi alla stria cornea (fig. 8 *F* e *Pl*); l' ependima ventricolare dopo avere rivestito la faccia superiore del fornice stesso passa nel rivestimento dei plessi, e dal loro margine esterno va a continuarsi nella stria terminalis *St. t* e quindi nel corpo striato. Ne consegue che la faccia superiore del talamo ottico è tutta in rapporto con la tela coroidea superiore e quindi extraventricolare. Tale disposizione ci presenta una perfetta analogia con quanto abbiamo osservato nel cervello umano a 5 mesi (fig. 7 *F*), e prescindendo da tutte le altre considerazioni embriologiche che abbiamo fatto a suo tempo, ci dimostra quanta ragione si abbia nel dichiarare che la faccia superiore del talamo ottico nè totalmente nè parzialmente fa parte del ventricolo laterale, ma costituisce invece parte di una delle faccie, la inferiore, della fessura di Bichat.

Per quanto in generale il cervello propriamente detto non si estenda nei mammiferi tanto indietro fino sopra il cervelletto, pure questo fatto, che ha una certa importanza, perchè è causa della mancanza del corno ventricolare occipitale, non ne ha rispetto all' estensione della tela coroidea, essendo il confine posteriore di questa determinato dal cercine del corpo calloso in alto e dalle eminenze quadrigemelle in basso. Solamente è degno di nota che quanto più si discende nella scala di questa classe di animali, tanto meno il corno sfenoidale discende in basso e meno si protende in avanti, come ha rappresentato e descritto Huxley [1] paragonando il cervello di cimpanzé, di maiale e di coniglio, fatto questo per noi è molto importante per dimostrare che la condizione più inferiore del cervello sarebbe quella in cui gli emisferi sono del tutto sviluppati in avanti o in serie colle altre vescicole encefaliche.

B. Uccelli.

In questa classe di vertebrati troviamo delle rilevanti mo-

[1] Huxley — *Manuale dell' anatomia degli animali vertebrati.* Trad. Giglioli. Firenze, 1874. pag. 60.

dificazioni del cervello che ne importano pure altre non piccole nei rapporti che stiamo studiando.

Per bene giudicare di questi ultimi cambiamenti occorre stabilire un punto fisso e comune che ci serva non solo per questa ma anche per le altre classi di vertebrati. Questo punto fisso per ragione embriogenetica degli emisferi viene stabilito dal foro di Monro, ed è di fronte ad esso che possiamo stabilire le modificazioni importate sulle parti che noi stiamo studiando, tanto più che il foro stesso ha in tutte le classi dei vertebrati una presso a poco identica situazione, di fronte alla originaria vescicola anteriore.

Anche considerata semplicemente la forma esterna del cervello di essi è facile accorgersi che gli emisferi cerebrali, pure avendo una non piccola estensione e volume, non raggiungono indietro gli organi che abbiamo veduto cuoprire da quelli dei mammiferi. È vero che si mettono in rapporto colla estremità anteriore del cervelletto che è assai sviluppato, ma è altresì a notare che le eminenze corrispondenti alle quadrigemelle dei mammiferi, (lobi ottici) sono respinte sui lati come vedremo altresì nelle classi anche più inferiori. Talchè mentre apparentemente in questi animali gli emisferi si portano fino al cervelletto, pur nondimeno si può concludere che poco sopravanzano le retrostanti vescicole cerebrali.

Ma a meglio persuadersi di questo fatto assai bene serve l'osservazione fatta su tagli frontali fatti in serie. In questo caso possiamo convincerci che gli emisferi cerebrali sono invece molto sviluppati in avanti, decorrendo molte sezioni avanti di giungere alla lamina terminalis e al foro di Monro, e poche invece da questo al cervello medio e posteriore. Conseguentemente a ciò anche la tela coroidea presenta una piccola estensione, quella cioè che intercede dal margine anteriore del cervelletto e posteriore degli emisferi fino al margine posteriore e superiore dello stesso foro di Monro. Talchè considerato nell'insieme suo il cervello degli uccelli ci offre un primo avviamento a quella ipotetica e semplice formazione sua piuttosto in avanti che in dietro, della quale ci siamo serviti per comprendere la situazione delle varie formazioni del cervello dei mammiferi. Un' altra considerazione importante a fare nel cervello di questi animali si è pure quella relativa alla mancanza

del corpo calloso e del fornice [1]. Sommando adunque queste particolarità grossolane che si osservano nel cervello degli uccelli abbiamo molti punti che ravvicinano il cervello loro a quello embrionale dei mammiferi.

Servendoci dei tagli seriali, come sopra ho detto e come mostrano le figg. 9 e 10, possiamo dimostrare che l'interno degli emisferi stessi è scavato dai ventricoli laterali, i quali molto si estendono al davanti del foro di Monro, mentre un sottile strato di sostanza nervosa ne forma la parete superiore, interna e posteriore. È sul fondo ed esternamente che fa enorme sporgenza una massa gangliare *Str*, il corpo striato, il quale per la sua faccia inferiore si connette col lobo del terzo ventricolo (talamo) *T*, avanti che i tagli medesimi siano arrivati al livello del foro di Monro. Giunti in corrispondenza di questo fig. 9, si vedono i due ventricoli laterali *VL* prolungati molto in alto e ridotti ad un fenditura a forma di **C** a concavità all' esterno, comunicare per il detto foro *FM.* col ventricolo medio *VM.* Le due pareti interne degli emisferi sono separate dalla pia madre analoga della falce primitiva embrionale, che raggiunge la volta del cervello anteriore primario (cervello intermedio), la quale a sua volta non è che la continuazione in dietro della lamina terminalis. Assolutamente nel luogo corrispondente al foro stesso troviamo i plessi coroidei *Pl*, i quali con una parte sporgono nell'interno del ventricolo laterale, con l'altra in quella mediana. A proposito di questi ultimi giova notare come pochi tagli in serie, fatti ancora più indietro del punto ora accennato e come mostra la fig. 10, bastano perchè nel ventricolo laterale non se ne veda più traccia, mentre un poco più indietro spariscono anche quelli del ventricolo mediano. Questa disposizione e limitazione dei plessi coroidei più specialmente al foro di Monro, non è che una condizione permanente del primo inizio dei plessi coroidei come l'abbiamo descritto nell'uomo e nei mammiferi. Dicemmo allora che essi cominciavano dall'orlo superiore del foro di Monro, e che di lì si irradiavano nel ventricolo laterale e più tardi nel ventricolo medio, subordinatamente al successivo accrescimento degli emisferi all'indietro. Ora poichè negli

[1] Nuhn — *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie.* Heidelberg 1886. Zweite Ausgabe-Vierte Abtheilung. pag. 546.

uccelli gli emisferi poco si sviluppano all'indietro del foro di Monro, perciò è che i plessi coroidei li vediamo rimasti presso a poco alla primitiva embrionale condizione.

La falce di pia meninge esistente fra i due emisferi comunica indietro con quella lamina trasversale che percorre la fessura di Bichat per andare fino al foro di Monro, e perciò abbiamo in ciò una disposizione analoga a quella che abbiamo descritta in un cervello umano dai due ai tre mesi. La pia madre internandosi nella fessura di Bichat lateralmente va a cuoprire la faccia superiore del Talamo (fig. 10 *Tc*), mentre lungo la linea mediana si ricongiunge con il sepimento antero-posteriore, il quale sospingendo la volta del cervello intermedio vi costituisce il plesso coroideo medio *Pl. m.* Esaminando la fig. 10 si vede come la parete interna degli emisferi, quanto più diviene inferiore, tanto più si assottiglia fino a ridursi quasi al solo ependima in corrispondenza della faccia superiore del talamo, ciò che non è che un avviamento alla disposizione che si osserva nel cervello dei mammiferi.

La cavità del cervello intermedio si presenta molto breve dall' avanti all' indietro, ed offre una dilatazione superiore ed una inferiore più specialmente, analoghe a quelle osservate nel cervello embrionale di una vitella di centim. 4 (fig. 6). Laddove la faccia interna del talamo sta per passare nella superiore notasi uno spigolo *St. m* che mi sembra potersi ritenere analogo alla stria medullaris del cervello dei mammiferi. Non mi è riuscito trovare nulla di analogo alla stria terminalis del ventricolo laterale, ciò che sta in perfetto accordo con quanto dicemmo relativamente allo sviluppo delle cavità ventricolari nei mammiferi, che cioè la stria terminalis stessa è determinata, dal fatto del rovesciamento in dietro ed in basso delle vescicole emisferiche, il che non si verifica negli uccelli. In questi anzi si vede come le vescicole emisferiche restino permanentemente ad un livello superiore del cervello intermedio, e come non vi sia nessun cul di sacco ventricolare che si spinga prima in dietro e poi in basso (corno sfenoidale dei mammiferi) e che determini la formazione della stria terminalis stessa.

In questa classe di animali vediamo adunque appena sviluppati i plessi coroidei laterali e limitati, può quasi dirsi, al foro di Monro; non abbiamo l' esistenza della stria cornea, non

il corno inferiore dei ventricoli laterali, abbiamo perciò tanti dati oltre molti altri di cui tacciamo per brevità, per dimostrare che il cervello degli uccelli ci offre un primo passaggio alla formazione in avanti delle vescicole emisferiche. Non manca però la ruotazione dei talami attorno al proprio asse antero-posteriore e verso l' indentro, per cui si ha la formazione abbastanza cospicua dei plessi coroidei medi, maggiore che quella dei laterali, e quella della stria medullaris all' angolo di separazione fra la faccia interna e la superiore del talamo.

Per ciò che riguarda la struttura della tela coroidea e del rivestimento dei ventricoli è a dirsi che è la medesima che nei mammiferi. La forma dell' epitelio è in generale più appiattita e non vi si osservano cigli vibratili.

C. Rettili ed Amfibi

In queste classi di vertebrati ho scelto per il mio studio la *lacerta viridis*, la *lacerta muralis*, il *zamenis viridiflavus*, la *testudo greca*, e la *rana temporaria*; e senza entrare nei dettagli che ciascun genere di questi animali presenta, mi limito a quelle generali considerazioni che servono per il nostro argomento.

È prima di tutto notevole il fatto che gli emisferi sono piuttosto allungati e si continuano in avanti coi lobi olfattivi come mostra la fig. 11. Assottigliati in avanti vanno ingrossando quanto più si portano in dietro e col loro polo più posteriore, raggiungono il limite anteriore dei lobi ottici che sono quivi abbastanza sviluppati e che a differenza degli uccelli sono situati subito ai lati della linea mediana. Perciò nei rettili gli emisferi (cervello anteriore secondario) non raggiungono la parte più anteriore del cervelletto (cervello posteriore) come negli uccelli, ma arriva solamente fino ai lobi ottici (cervello medio). È perciò che il cervello dei rettili ci si presenta, sotto questo punto di vista, di una forma più semplice e di un gradino più inferiore, che bene può paragonarsi al cervello embrionale dell' uomo al terzo mese, e degli altri mammiferi in una fase corrispondente.

Il paragone diviene anche più giusto se pensiamo che non esiste in questi animali il corpo calloso ed il fornice, ossia quel

sistema commissurale che nell' uomo abbiamo veduto contribuire e non poco alla profondità della fessura di Bichat e quindi alla estensione della tela.

È diretta conseguenza di questi fatti, che la scissura interemisferica giunta presso a poco al livello del foro di Monro si suddivide in due solchi laterali che apparentemente intercedono fra il polo posteriore degli emisferi e il cervello medio (lobi ottici), ma che si prolungano anche sulle faccie superolaterali del cervello intermedio (regione del talamo) fino presso il foro di Monro. E siccome il polo posteriore degli emisferi discende pure in basso, come accenno alla formazione del lobo temporo-sfenoidale descritto nell' uomo, ne viene pure che la fessura di Bichat lateralmente discende anche in basso ai lati della regione del talamo.

Quanto alla tela coroidea si comprende facilmente come rappresenti anche essa la condizione embrionale dell' uomo al terzo mese circa, in cui la falce primitiva si continua con le sue espansioni laterali, mancando ancora il corpo calloso ed il fornice. La duplicatura che la costituisce è perciò manifesta solamente ai lati in quella porzione, cioè, in cui gli emisferi cerebrali si sono addossati al talamo ottico, mentre sulla linea mediana è solo accennata in corrispondenza del foro di Monro, dove si formano i plessi coroidei. Avendo detto che la scissura interemisferica in dietro si bipartisce per dar luogo ai due solchi laterali (fessura di Bichat), ne risulta che, nell' angolo di riunione di questi con quella rimane scoperto il foglietto inferiore della tela coroidea che sovrasta immediatamente alla volta del 3.° ventricolo e dove specialmente nella testuggine fa enorme sporgenza il corpo pineale.

La duplicatura di pia madre che costituisce la tela coroidea, seguendo la fessura di Bichat, raggiunge anteriormente il margine superiore e posteriore del foro di Monro, e questo confine rimane presso a poco in questo limite non avvenendo un forte rovesciamento, in dietro prima, e poi in basso, del polo posteriore delle vescicole emisferiche, come avviene nell' uomo e nei mammiferi. Questo fatto è importante in quantochè ci rappresenta una delle fasi embrionali del cervello di questi, presso a poco fra il 2.° e il 3.° mese dell' uomo, in cui, cioè, la tela coroidea ha per suo limite anteriore l' angolo posteriore supe-

riore del foro di Monro. A conferma di questo fatto si vede come mostra la fig. 11 *Tc* che la tela coroidea, costeggiando i lati del cervello intermedio *T*, raggiunge il punto sopraccennato del foro di Monro, dove dà luogo alla formazione dei plessi coroidei. Rimanendo in questi limiti lo sviluppo del cervello propriamente detto, e ricordando quanto abbiamo detto relativamente allo sviluppo della stria cornea e dei plessi coroidei laterali, ne viene di conseguenza che in questi animali deve, come di fatto è, mancare la stria medesima, e parimente i plessi coroidei non estendersi affatto all' indietro. E realmente i plessi coroidei laterali si spingono è vero nei ventricoli laterali, ma molto più in avanti che in dietro, al contrario di ciò che avviene nei mammiferi. In quella piccola porzione loro che intercede dal foro di Monro in dietro li vediamo sporgere nell' interno del ventricolo laterale lungo un' apparente fenditura (fig. 12 *Pl*), che rammenta benissimo la fessura di formazione descritta da alcuni autori, ma dove però la parete ventricolare ridotta allo stato di semplice epitelio riveste ancora i plessi medesimi; e nello stesso tempo ci dimostra e conferma che l' origine di questi è dalle espansioni laterali della falce primitiva.

La faccia laterale del talamo, corrispondente alla superiore dell' uomo adulto e dei mammiferi in condizioni perfette, è tappezzata dalla tela coroidea e perciò anche sotto questo punto di vista il cervello di tali animali si avvicina alla fase embrionale sopraccennata (fig. 12 *T*). Esistono lungo la linea mediana dei plessi coroidei medi, ma sono quasi esclusivamente limitati all' ambito del foro di Monro, non avvenendo la ruotazione all' indentro dei due talami ottici, come dimostra lo svasamento del ventricolo medio fig. 12 *VM* e la persistente lateralità della faccia intraventricolare del talamo *T*, e mancando perciò la causa meccanica di loro produzione. A conferma delle cose sopra esposte si confronti la fig. 12, che rappresenta una sezione frontale del cervello di una testuggine, con la fig. 6 che rappresenta quella di un embrione di vitello lungo centimetri 4, e si vedrà quanta somiglianza presentino fra loro relativamente alle questioni sopra trattate.

Infine per ciò che riguarda le cavità ventricolari, è notevole il fatto che quelle degli emisferi come mostra la fig. 11 *VL*

si prolungano molto in avanti e poco invece all' indietro, ciò che conferma esser il cervello di questi animali molto inferiore a quello dei mammiferi e tendente a quella ipotetica disposizione tante volte ricordata in questo lavoro (1). Si distendono alquanto anche in basso come mostra la fig. 12 *VL* ma non quanto nei mammiferi. Invece molto si dispiegano in alto e all' esterno, dove nella parte inferiore fa notevole rilievo il corpo striato *Str*, il quale d' altra parte tende a disporsi in avanti del talamo ottico (fig. 11 *Str*). Le fibre dei peduncoli cerebrali passano da questo a quello, dall' estremo più anteriore, esterno ed inferiore suo, ed è per questo fatto che esse non appariscono nelle due fig. 11 e 12, e che non si forma il cul di sacco ventricolare inferiore corrispondente al corno sfenoidale nei mammiferi, come per lo stesso motivo e per quello del mancante accrescimento all' indietro delle vescicole emisferiche non si osserva la stria terminalis e il notevole prolungamento dei plessi coroidei indietro ed in basso come è nei mammiferi. La scissura interemisferica, mancando il corpo calloso, giunge fino alla lamina uniente come mostrano le precitate figure. D' altra parte il ventricolo medio si estende anche più in avanti del foro di Monro sospingendo avanti a se la lamina terminalis, ed è perciò che forma una specie di cul di sacco anteriore, mentre le due cavità ventricolari degli emisferi comunicando fra loro a livello del foro di Monro sembra per questo motivo, praticando dei tagli orizzontali in serie, che ad un certo punto siano in reciproco rapporto senza l' intervento del foro di Monro stesso; tal luogo di comunicazione dei due ventricoli laterali, che però avviene nella parte più alta di detto foro (tanto è vero che vi si trova il plesso coroideo) è ciò che Stieda (2) chiama *ventriculus communis loborum hemisphaericorum* e che meglio si presenta evidente studiando gli amfibi.

Quanto all' ependima ventricolare presenta presso a poco le medesime caratteristiche che nei vertebrati superiori, cioè un epitelio di forma conica ne forma il rivestimento più interno,

(1) Confermerebbe la nostra idea la osservazione di Götte riportata da Ecker (*Die Anatomie des Frosches*) che la commissura esistente presso l' estremità anteriore degli emisferi cerebrali della rana fosse il corrispondente del corpo calloso dei vertebrati superiori.

(2) Stieda — *op. cit.* pag. 306 e fig. 23.

e per gradazioni in alcuni punti passa alla forma compressa e pavimentosa; la membrana basale anista ha le medesime caratteristiche che negli altri animali.

D. Pesci

Secondochè prendiamo in esame i pesci ossei o i cartilaginei, abbiamo differenti caratteristiche anatomiche relative alla questione che noi esaminiamo. Il cervello dei pesci in genere si presenta con tali cambiamenti di forma, sia di fronte ai vertebrati superiori, come anche fra i loro vari ordini, che qualche volta riesce anche difficile riconoscerne le varie parti e riferirle alle omologhe dei vertebrati superiori.

In genere è notevole il fatto che il cervello medio (lobi ottici) assume sviluppo maggiore che gli emisferi cerebrali, ed è perciò (come avvenne a Mikluco-Maclay [1]) di prender li stessi lobi ottici per cervello intermedio) che è facile rimanere ingannati sulla determinazione delle varie parti dell' encefalo, non conservando queste le proporzioni e i rapporti che abbiamo notato negli altri vertebrati.

Ad onta di ciò lo studio del cervello dei pesci ci presenta un notevole interesse perchè ci riporta alle condizioni più embrionali del cervello degli altri vertebrati. Così per es. lo stesso cervello medio che qui vediamo tanto fortemente sviluppato, ci rammenta le prime fasi di formazione dell' encefalo dei vertebrati superiori, nei quali in principio ha veramente un volume superiore alle altre vescicole. Ciò che poi ha il massimo interesse per noi si è il fatto della sede che prendono i lobi anteriori (emisferi) di fronte al resto dell' encefalo.

Sia che si prendano a considerare i pesci ossei, sia che si prendano i cartilaginei, il cervello anteriore secondario trovasi quasi tutto al davanti del cervello intermedio come mostra la fig. 13 *c.a.s.* Vediamo per conseguenza realizzata e confermata nei pesci la ipotetica disposizione delle vescicole encefaliche da noi oramai tante volte invocata per comprendere la situazione e il modo di formazione di certe parti del cervello. Ma qual-

(1) Mikluco-Maclay — *Beitrag zur vergleichenden Anatomie des Gehirns* (Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft Bd. IV) 1868.

che difficoltà si oppone a questa conferma, ed è questa costituita dalla somma semplicità del cervello in questi animali, per cui molte parti che abbiamo trovato nel cervello dei mammiferi più non si vedono in esso; e forse è anzi questa semplicità che determina la situazione delle parti nel modo accennato.

Ad onta però di questa difficoltà abbiamo dei dati che mirabilmente ci servono allo scopo. Se prendiamo ad esempio il cervello di un *acanthias* (fig. 13 *C.a.s.*) è facile scorgere come il cervello anteriore secondario sia del tutto o quasi del tutto sviluppato al davanti del cervello intermedio *Ci*, e per conseguenza l'estremo posteriore di esso non raggiunge il cervello medio *CM*, come invece lo ragginnge nei vertrbrati soprastanti (rettili e amfibi). Ne avviene che il cervello intermedio rimane totalmente o almeno quasi totalmente allo scoperto in modo che esaminato dalla faccia superiore se ne scorge la sua volta come mostra la fig. 281 di Gegenbaur [1]. Abbiamo adunque in questo primo fatto un ricordo del primo inizio di formazione del cervello dei mammiferi, quando cioè si sono appena accennate le due vescicole emisferiche.

Il cervello anteriore secondario dei pesci cartilaginei prendendo uno sviluppo quasi totalmente in avanti, col suo margine più posteriore corrisponde appena all' indietro del foro di Monro, mentre le due vescicole per la stessa ragione si ravvicinano fortemente fra loro e non esiste altro che nella parte più anteriore un solco longitudinale analogo alla scissura interemisferica. La lamina terminalis si ingrossa, forma una specie di commissura fra le due vescicole che le riunisce solamente nella parte loro più posteriore, dove, esaminato il cervello dal di sopra, notasi un piano mediano che ci rappresenta appunto la lamina terminalis nella parte sua più superiore.

Per questa disposizione le vescicole olfattive non trovansi nella faccia inferiore, ma nella laterale, e solo una leggera insolcatura segna il confine fra i lobi anteriori e il cervello intermedio, quando si esamini di fianco. Si comprende come da questa posizione assunta dal cervello anteriore secondario non si abbia una fessura di Bichat, e che, solo per il solco di se-

[1] Gegenbaur — *Anatomia comparata* pag 579. (Cervello di Scyllium catulus).

parazione esistente fra esso e il cervello intermedio, essa ci venga semplicemente accennata.

La pia madre che avvolge il cervello medio seguita pure in avanti e senza ripiegatura sul cervello intermedio, ne avvolge il fondo e le faccie laterali, e sulla volta si adagia sulla parete vescicolare che è rimasta allo stato di semplice epitelio, e quivi dà luogo alle produzioni plessoidee del ventricolo medio. Più in avanti ancora si insinua nel solco di separazione fra il cervello anteriore secondario e l' intermedio, ossia laddove corrisponde la parte più alta e posteriore del foro di Monro, forma quivi da un lato e dall' altro dei plessi coroidei analoghi ai laterali degli altri mammiferi e che fanno sporgenza ai lati e sulla volta del ventricolo laterale (fig. 13 *Pl*). Quindi risale sui lobi anteriori e li ricuopre in tutta la loro estensione.

Questa disposizione della pia madre ci ricorda perfettamente il primo suo modo di essere nel cervello dei mammiferi e nell' uomo verso il 2.° mese ed anche più presto. Abbiamo cioè uno strato di pia madre che riveste il cervello intermedio, e che ci rappresenta il futuro foglietto inferiore della tela coroidea. In corrispondenza del foro di Monro abbiamo da un lato e dall' altro una formazione di plessi coroidei, i quali da questo punto si spingono nell' interno delle cavità dei lobi anteriori e perciò in avanti anzichè all' indietro, come avviene appunto nel primo principio dei plessi coroidei dei mammiferi. Manca il foglietto superiore della tela coroidea, perchè i lobi anteriori, non rovesciandosi sulle vescicole encefaliche retrostanti, non provocano il raddoppiamento della pia madre medesima. Tutto questo insieme messo in rapporto colla disposizione notata nei vertebrati superiori a questi, dimostra filogeneticamente quel modo di formazione della tela coroidea e delle sue dipendenze che ontogeneticamente abbiamo già esposto.

Per ciò che riguarda le cavità ventricolari del cervello dei pesci cartilaginei è a dirsi che la cavità del cervello intermedio corrisponde al terzo ventricolo a forma slargata superiormente, come lo è nel cervello embrionale dei mammiferi; in avanti si apre lateralmente in una larga apertura che è il foro di Monro paragonabile assai bene al foro di Monro primitivo, e

questo si espande in due spaziose cavità molto sviluppate, quasi totalmente, in avanti, e che l'una dall'altra sono separate parzialmente dalla lamina terminalis e dalle due faccie interne degli emisferi.

Nella parte più alta e posteriore del foro di Monro fanno notevole sporgenza i plessi coroidei, i quali sono però rivestiti nella faccia inferiore dall'ependima ventricolare, e coi loro lobuli formano due striscie, che mantenendo per loro punto fisso quello testè accennato, colla loro libera estremità si spingono nell'interno dei ventricoli cerebrali, applicati alla loro volta, anzichè al loro fondo, come sono embriogeneticamente nei ventricoli laterali dei mammiferi. La sede dei plessi coroidei e il loro modo di espansione ci rammenta la ipotetica maniera di formazione che abbiamo invocata per comprendere la loro situazione nel pavimento dei ventricoli laterali, e il loro primo originarsi dai prolungamenti laterali della falce primitiva in corrispondenza della parte più alta del foro di Monro.

La struttura della pia madre ha le stesse caratteristiche generali che la tela coroidea degli altri vertebrati. L'ependima è costituito da un epitelio cilindrico, il quale si modifica grandemente in corrispondenza dei plessi coroidei in quantochè diviene pavimentoso, ed i nuclei da piccoli ed allungati si fanno sferici e voluminosissimi.

CONCLUSIONI

Come necessaria e diretta conseguenza delle ricerche fatte sul cervello umano e dei mammiferi, sia macro che microscopiche deriva la conseguenza che i ventricoli del cervello comunicano fra loro per il solo foro di Monro e che non comunicano cogli spazi sottoaracnoidei altrochè per il foro di Magendie. Quindi non è esatto il dire che la tela coroidea penetra nei ventricoli cerebrali o ne forma parete essendochè così dicendo, come si ammette una possibile comunicazione della pia madre nell'interno delle cavità del cervello, così sarebbe possibile

quella del liquido intraventricolare con quello sottoaracnoidale. È vero che esistono dei punti in cui la parete ventricolare è rimasta al suo massimo grado di sottigliezza, rappresentata cioè dal solo ependima; ma questo esiste costantemente dappertutto in maniera che solo esso può essere preso come rappresentante della parete dei ventricoli del cervello. Ammesso pure che da cilindrico, nei punti più sottili, si faccia pavimentoso, pure non fa mai difetto nè durante la vita embrionale nè durante la condizione perfetta. Per conseguenza in nessuna fase di sviluppo le cavità cerebrali comunicano cogli spazi subaracnoidali, come già aveva dimostrato Hensen [1].

La fessura di Bichat per ragioni anatomiche, embriologiche ed anatomo-comparative ha un' estensione maggiore di quella che si suole assegnarle ed una forma triangolare, la cui base ai lati si ripiega in basso ed in avanti in maniera che la sua faccia superiore diviene allora inferiore e viceversa la inferiore si fa superiore. L' apice del triangolo è rappresentato dal punto di riflessione dell' ependima della volta del 3.° ventricolo sui plessi coroidei quando corrispondono al foro di Monro. La faccia superiore è rappresentata dalla inferiore della volta a quattro pilastri, da quella dell' epitelio che dai margini di essa riveste i plessi coroidei laterali fino alla stria cornea; e questa faccia facendosi inferiore presso la base presenta analoghi limiti fino alla bandelletta ottica e ai corpi genicolati. La inferiore è costituita dall' ependima che ricuopre il terzo ventricolo, dalla faccia superiore del talamo fino al suo limite più esterno, e posteriormente ed in basso, divenendo superiore, dalla faccia inferiore dei peduncoli cerebrali e del talamo fino ai corpi genicolati e alla bandelletta ottica.

Dalle ricerche anatomiche macro e microscopiche, dall' embriologiche e dalle anatomo-comparative risulta pure che la tela coroidea non è altro che una duplicatura della pia madre, che a livello del foro di Monro dal cervello intermedio si riflette sulla faccia inferiore degli emisferi cerebrali e si forma come diretta conseguenza del ripiegamento e rovesciamento in dietro ed in basso delle vescicole emisferiche. Che veramente

[1] Hensen — *Ueber den Bau des Schneckenananges* (Archiv f. mikr. Anat. Bd. II. 1866. pag. 422-424).

sia così lo dimostrano non solo le varie fasi ontogenetiche, per mezzo delle quali si dimostra che quella duplicatura tanto più si fa estesa quanto più le vescicole emisferiche invadono terreno sulle vescicole encefaliche retrostanti; ma ancora l'anatomia comparata, la filogenia, conferma le stesse vedute in quantochè dalla quasi completa assenza della tela, come si osserva nei pesci ossei, vediamo la medesima acquistare un' ampiezza ed uno sviluppo maggiore quando da essi si passi ai pesci cartilaginei, di qui agli anfibi e retttili poi agli uccelli, quindi ai mammiferi e si risalga fino all'uomo.

Come la fessura di Bichat così pure la tela ha una estensione maggiore di quella che si suole assegnarle dagli anatomici, in quantochè in avanti raggiunge quel confine più anteriore che abbiamo assegnato alla fessura di Bichat per formare ivi la porzione intermedia dei plessi coroidei; lateralmente poi raggiunge la vena del corpo striato e questo ci viene evidentemente dimostrato dalla embriogenia e dall' anatomia comparata, le quali ci insegnano che i margini del fornice raggiungono nei mammiferi la stria cornea e che fra la faccia inferiore del fornice stesso e la superiore del talamo si prolunga e si estende evidentemente la tela coroidea.

La faccia superiore del talamo ottico per conseguenza è da considerarsi affatto estranea al ventricolo laterale, perchè una espansione della tela coroidea passando al di sotto dell'ependima ventricolare che decorre dal plesso coroideo laterale fino alla stria cornea, per andare a raggiungere la vena del corpo striato, separa la superficie superiore del talamo dalla inferiore del ventricolo laterale. E per conseguenza erroneo ciò che si legge in tutti i trattati di anatomia umana, che cioè, nel pavimento del ventricolo laterale sta la faccia superiore del talamo ottico.

I plessi coroidei non sono che propagini della tela coroidea, le quali incontrando sulla parete ventricolare una esigua resistenza danno luogo a delle anse vascolari che si assumono per rivestimento epiteliale la embrionale parete vescicolare e per conseguenza, in quanto riguarda la loro natura vascolare, essendo in dipendenza diretta della tela coroidea sono pure al di fuori delle cavità ventricolari. I plessi coroidei si trovano solamente in quelle pareti che corrispondono alle posteriori del

tubo midollare primitivo. Che se apparentemente infirma questa legge il fatto che i laterali hanno sede nel pavimento del ventricolo laterale, l' embriologia ci dimostra che questa parete deriva e corrisponde alla posteriore del tubo midollare primitivo. Per la sopra indicata legge i plessi coroidei tanto più sono evidenti quanto più la parete vescicolare ha dovuto ripiegarsi sulle retrostanti vescicole.

A conferma di questi fatti vale assai bene lo studio anatomo-comparativo, il quale dimostra che la formazione plessoidea tanto meno è sviluppata, quanto meno è avvenuto il ripiegamento delle vescicole emisferiche. Per lo stesso motivo i plessi coroidei avranno anche un' estensione più limitata e ridotta al confine superiore-posteriore del foro di Monro, quanto meno le stesse vescicole emisferiche si saranno distese sulle retrostanti (uccelli, amfibi e pesci cartilaginei). Per i plessi coroidei medi la formazione è dipendente dalla ruotazione verso l' indentro delle pareti laterali del cervello intermedio, provocata dal passaggio delle fibre dei peduncoli verso il corpo striato ed è perciò che si originano più tardi che i laterali. Questi perciò riconoscono una causa alquanto diversa da quelli mediani, e mentre essi stanno in rapporto collo sviluppo all' indietro delle vescicole emisferiche, questi invece sono in rapporto con quello del cervello intermedio.

Il rivestimento epiteliale dei plessi coroidei è in diretta continuazione con quello delle cavità ventricolari e solo una modificazione nella forma lo distingue da questo. Del resto deve essere considerato embriogeneticamente ed anatomo-comparativamente come la continuazione della primitiva parete vescicolare.

La stria cornea che segna il confine fra il cervello intermedio e la vescicola emisferica non indica altro che il confine fra la volta della vescicola e il suo fondo, come la stria medullaris ci rappresenta quella fra la volta e il fondo del cervello intermedio. Causa della sua presenza è il rovesciamento in dietro della vescicola emisferica attorno al talamo e il passaggio delle fibre del peduncolo cerebrale da questo al corpo striato, che si fa da avanti in dietro e di basso in alto, di modo che il segno di divisione fra la volta ed il fondo della vescicola emisferica viene pure trascinato secondo la direzione

che la stria cornea stessa ci mostra. Tanto questa come la medullaris ci indicano adunque lo stesso fatto e potremmo vedere l'una in continuazione dell'altra quando lo sviluppo delle vescicole emisferiche fosse avvenuto di dietro in avanti anzichè inversamente.

A comprendere la differente posizione della stria cornea e dei plessi coroidei laterali di fronte alla medullaris e ai plessi medi giova immaginare le vescicole emisferiche sviluppate piuttosto all' innanzi che all' indietro, cioè in serie e direzione colle retrostanti vescicole. Questa ipotetica disposizione vedesi realizzata ne' primi periodi embrionali, e parimente risulta dall' esame dell' encefalo dei vertebrati inferiori. Di questi quanto più si discende la scala tanto meno vediamo le vescicole emisferiche invadere le retrostanti vescicole. Solamente dappoichè insieme a questi discendenti gradini sta pure un minore sviluppo delle vescicole emisferiche, è perciò che non possiamo vedere realizzate negli ultimi vertebrati quelle disposizioni ipotetiche sovraesposte e che tanto bene ci servono per comprendere la uniformità di formazione delle varie parti dell' encefalo di fronte al primitivo tubo midollare. Così si comprende come, mentre la volta del ventricolo medio, allo stato di semplice ependima, ci rappresenta la parete posteriore del tubo midollare, anche la inferiore del ventricolo laterale rimasta nelle stesse condizioni possa e debba avere la stessa significazione.

L' esame della fessura di Bichat, della tela coroidea e dei plessi non che quello delle cavità ventricolari ci dimostra in generale permanenti nei vertebrati superiori tante fasi di sviluppo transitorie del cervello dell' uomo e dei mammiferi.

BIBLIOGRAFIA (*)

Galeno, — *De Usu partium.* Lib. VIII, Cap. VIII. Venetiis 1565.
A. Piccolomini. — *Anatomicae praelectiones.* Romae 1586.
Varolio. — *De resoluctione corporis humani.* Francofort 1591.
A. Vesalio. — *De humani corporis fabrica. Epitome. De cerebro et organis cerebri etc.* Caput V, Lugduni Batavorum 1616.
G. Bauhino. — *Institutiones anatomicae.* Francofort 1616.
Spigelio. — *De humani corporis fabrica.* Venetiis 1654.
Warthon. — *Adenographia.* Amstelodami 1671.
Willis. — *Cerebri anatome.* Leyda 1676.
F. Silvio. — *Opera medica.* Lugduni Batavorum 1670.
Stenone. — *De cerebri anatome.* Leyda 1673.
Vieussens. — *Neurographia universa.* Leyda 1684.
Graetz. — *De pia matre ejusque processibus.* Amsterdam 1694.
Nuck. — *Adenographia curiosa.* Lugduni Batavorum 1696.
Santorini. — *Observationes anatomicae.* Leyda 1739.
Ridley. — *The anatomy of the Brain.* Londra 1695.
H. A. Nicolao. — *De directione vasorum*, 1725.
C. von Bergen. — *Ventriculorum cerebri lateralium.* Novae tabulae. Francofort 1735.
Duverney. — *Oeuvres anatomiques*, T. I. Paris 1761.
J. B. Morgagni. — *Adversaria anatomica.* Venetiis 1762.
Haller. — *Elementa physiologiae corporis humani.* Lausannae 1762.
Malacarne. — *Encefalotomia nuova universale.* Torino 1780.
Vicq d'Azyr. — *Traité d'Anatomie et Physiologie.* Paris 1786.

(*) Non pretendo con queste citazioni di ricordare tutti quelli che si sono occupati del nostro argomento, ma solamente quelli che più specialmente ho consultati e che mi hanno servito perciò nello studio di questa parte del sistema nervoso centrale.

I. G. Haase. — *De ventriculis cerebri tricornibus lucubrationes.* Leipzig 1789.

B. N. Schreger. — *Fragmenta anatomiae et physiologiae*, Fas. I. Lipsiae 1791.

C. A. Rudolph. — *Commentatio de ventriculis cerebri.* Gripswald 1796.

Bischoff. — *Trattato dello sviluppo dell' uomo.* Trad. Levi sull' ediz. tedesca 1843. — Venezia 1847, Pag. 188 e seg.

Wenzel. — *De penitiori structura cerebri.* Tubinga 1812.

P. Mascagni. — *Prodromi della Grande Anatomia.* Firenze 1819, Pag. 47.

Tiedemann. — *Anatomie du cerveau.* Trad. Jourdan. Paris 1823, Pagg. 37-39-272.

J. Fr. Meckel. — *Handbuch der Menschlichen Anatomie*, Bd. III. — *Manuale di Anatomia generale descrittiva e patologica.* Vers. Caimi, T. III, Milano 1826.

Martin Sant' Angelo. — *Ricerche anatomiche e fisiologiche sulle membrane del cervello e della midolla spinale.* Parigi 1829.

Bergmann. — *Neue Untersuchungen über die Organisation des Gehirns.* Annover 1831.

Fohmann. — *Mémoire sur les vaisseaux lymphatiques,* 1833.

S. Bichat. — *Anatomia descrittiva.* Trad. Levi, T. II. Venezia 1834.

Van Ghert. — *Disquisitio anatomico-pathologica de plexubus choroideis.* Utrecht 1837.

Valentin. — *Trattato di Nevrologia*, Trad. Levi. Napoli 1882.

Luschka. — *Die Adergeflechte des Menschlichen Gehirns.* Berlin 1855.

Kölliker. — *Éléments d' Histologie humaine.* Trad. Paris 1856. Pag. 347.

Faivre. — *Études sur le Conarium.* [Annales des Sciences naturelles Serie 4, T. VII, 1857].

Reichert. — *Der Bau des Menschlichen Gehirns*, 1859.

Kollmann. — *Die Entwicklung der Adergeflechte.* Leipzig 1861.

Rathke. — *Entwikelungsgeschichte der Wirbelthiere.* Leipzig 1861, Pag. 101 e segg.

Schmidt. — *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Gehirns* — *Zeitschrift f. Wissensch: Zoologie.* Bd. XI, 1862.

Hensen. — *Ueber den Bau des Schneckenananges Archiv. f. Mikr: Anat.* Bd. II, 1866.

Cruveilhier. — *Traité d'Anatomie descriptive.* Quatrième édition. Paris 1867 Nevrologie Pag. 425-473.

Mikluco-Maclay. — *Beitrag zur vergleichenden Anatomie des Gehirns* (*Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwisseuschaft,* Bd. IV) 1868.

Stieda. — *Studien über das centrale Nervensystem der Vögel und Saugethiere* (*Zeitschrift f. Wissensch: Zoolog:* Bd. XIX) Leipzig 1868.

Stieda. — *Studien über das centrale Nervensystem der Knochenfische* (*Zeitschrift f. Wissen: Zoolog,* Bd. XVIII), Leipzig 1868.

Stieda. — *Studien über das centrale Nervensystem der Wirbelthiere* (*Zeitschrift f. Wissensch: Zoolog.,* Bd. XX), Leipzig 1870.

Aeby. — *Der Bau des Menschlichen Körpers.* Leipzig 1871.

Stieda. — *Studien über das centrale Nervensystem der Wirbelthiere* (*Centratblatt f. die Medicinischen Wissenschaften*, N.° 13 e 14), Berlin 1872.

J. Mierzejewsky. — *Die Ventrikel des Gehirns* — [*Centralblbtt für die Medicinische Wissenschaften,* N.° 40,] 1872.

Huxley. — *Manuale dell' Anatomia degli animali vertebrati.* — Trad. Giglioli. Firenze 1874.

His. — *Ueber die Entwickelung der Gross-hirnhemisphaeren* — *Sitzungsberichte d. Natur. Gesell.,* Leipzig 1874.

Milne Edwards. — *Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'homme et des animaux.* Paris 1876, Vol. VII, da pag. 295 a 318.

A. Kölliker. — *Embryologie ou Traité complet du developpements de l'homme et des animaux,* Trad. sulla 2.ª ediz. tedesca, Paris 1876.

M. Duval. — *Cerveau.* — *Nouveau dictionnaire de Medicine et Chirurgie pratiques.* Paris 1877, Pagg. 443 e segg.

Hyrtl. — *Istituzione di Anatomia dell' uomo.* Trad. Antonelli, Napoli 1877. Pag. 683-692.

Sappey. — *Traité d'Anatomie descriptive.* — Troisiéme édition. T. III, Paris 1877. Nevrologie.

Sappey. — *Traité d'Anatomie descriptive. Embryologie.* T. IV, Paris 1877 Pagg. 853-856.

Förster et Balfour. — *Éléments d'Embryologie.* Trad. sulla ediz. inglese 1874, Paris 1877, Pag. 106.

Mihalkowichs. — *Entwicklungsgeschichte des Gehirns.* Leipzig 1877.

Frey. — *Traité d' Histologie et d' Histochimie.* Paris 1877, Pag. 159 e pag. 696.

Henle. — *Anatomie des Menschen. Nervenlehre*, Braunschweig 1879, Pagina 359 e seg..

Huguenin. — *Anatomie des Centres Nerveux.* Paris 1879, pag. 1 e segg.

Beaunis et Bouchard. — *Nouveaux éléments d' Anatomie descriptive et d'Embryologie.* Paris 1880.

Löwe — *Anatomie und Entwiklungsgeschichte des Nervensystems.* Berlin 1880.

Kölliker — *Grundriss der Entwiklungsgeschichte des Menschen und der Höhren Thiere.* Leipzig 1880, pag. 201 e seg.

Duval. — *De la non existence des trous de Monro.* Progrès medical n.° 25 pag. 483 e n.° 26 pag. 503 — Jahresberichte über die Fortschrift der Anatomie und Physiologie von Hoffmann et Schwalbe Achter Bd. Leipzig 1880.

Beaunis et Bouchardt. — *Embryologie.* Paris 1880, pag. 978 e seg.

Tenchini. — *Encefalo.* Enciclopedia medica italiana. Vallardi. Milano 1881.

Ecker — *Die Anatomie des Frosches. Zweite Abtheilung*, pag. 1 e seg. Braunschweig 1881.

Gegenbaur. — *Anatomia comparata.* Napoli 1882, pag. 576-590.

Romiti — *Sulla formazione dei plessi e tele coroidee ed in ispecie del plesso del ventricolo laterale.* Verbali della Società Toscana di Scienze Naturali, Pisa 1882.

Romiti. — *Lezioni di Embriogenia umana e comparata dei vertebrati*, Parte II, *Sviluppo del sistema nervoso*, Siena 1882.

Gegenbaur. — *Lehrbuch der Anatomie des Menschen.* Leipzig 1883, pag, 763-802.

Tenchini. — *Il sistema nervoso centrale*, Parte II. Milano 1883.

Lussana. — *Il cervello del Boa* (Archivio italiano per le malattie nervose), Milano 1884.

Toldt. — *Lehrbuch der Gewebelehre.* Stuttgart 1884, pag. 297 e 304.

G. Sperino — *Circolazione venosa del capo.* Torino 1884, pag. 13.

Heitzmann. — *Die descriptive und topographische Anatomie des Menschen.* Wien 1885, fig. 435.

L. Edinger. — *Zehn Vorlesung über den Bau der Nervösen Centralorgane.* Leipzig 1885, pag. 24 e segg.

F. Balfour. — *Traité d' Embriogenie et d'Organogenie comparées*, Trad. 1885 sulla ediz. 1880, pag. 506 e segg.

Hoffmann et Rauber. — *Lehrbuch der Anatomie des Menschen Zweiter Band.* Erlangen 1886, pag. 425-490.

Debierre. — *Manuel d' Embryologie humaine et comparée.* Paris 1886, pag. 438-455.

Chiarugi. — *La forma del cervello umano*, Siena 1886.

Golgi. — *Sulla fine anatomia degli organi centrali del sistema nervoso.* Milano 1886.

Nuhn. — *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie Zweite Ausgabe.* Vierte Abtheilung, pag. 546 e segg. Heidelberg 1886.

Landois. — *Lehrbuch der Physiologie des Menschen*, Wien und Leipzig 1887, pag. 832 e 833.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE (*)

Fig. 1. Sezione frontale di cervello umano adulto presso la metà del ventricolo laterale. Ingrandimento $^1/_2$.

VL. Ventricolo laterale.
VM. Ventricolo medio.
Str. Corpo striato (nucleo caudato).
St. t. Stria terminalis.
Tc. Tela coroidea.
Pl. Plesso coroideo laterale.
F. Fornice.
C. c. Corpo calloso.
St. m. Stria medullaris.
Pl. m. Plesso coroideo medio.
T. Talamo.

Fig. 2. Epitelio dell' ependima ventricolare, veduto di prospetto Zeiss. Oc. 2, Ob. $^1/_{12}$, Immers. omog. Tubo corto.

Fig. 3. Epitelio dei plessi coroidei di uomo di 1 anno e $^1/_2$. Elementi dissociati Zeiss. Oc. 2. Ob. D D. Tubo corto.

Fig. 4. Embrione umano di mesi tre. Testa veduta di dietro in avanti obliquamente. Sono stati tolti l' invogli per la massima parte Dal lato destro è stata tolta la parete della vescicola emisferica e i plessi coroidei laterali.

(*) In tutte le figure meno la 2ª 3ª e 4ª la linea molto marcata che forma la parete delle cavità ventricolari indica l'ependima il quale senza interruzione si continua sempre nei plessi coroidei.

V E. Vescicola emisferica.
Tn. Tentorio del cervelletto.
Cp. Cervello posteriore (Cervelletto).
Rc. Retrocervello (Bulbo).
St. t. Stria terminalis
T. Talamo ottico.
Str. Corpo striato.
Fn. Fossetta navicolare
C. m. Cervello medio (Eminenze quadrigemelle).

Fig. 5. Taglio frontale di un cervello embrionale di vitella di centim. 4 a livello del foro di Monro. Ingrandimento $^{10}/_{1}$.
Lt. Lamina uniente.
F M. Foro di Monro.
S M. Solco di Monro.
Le altre indicazioni come nelle fig. 1 e 3.

Fig. 6. Taglio frontale dello stesso cervello in un piano più posteriore.
P. Peduncolo cerebrale.
Le altre lettere come nelle fig. 1 e 3 e 5.

Fig. 7. Sezione frontale di un cervello di feto umano di 5 mesi e mezzo a metà del ventricolo laterale. Ingrandimento $^{1}/_{2}$.
Le stesse indicazioni che nella fig. 1.

Fig. 8. Sezione frontale di un cervello di pecora nella parte mediana della regione dei ventricoli cerebrali. Ingrandimento $^{4}/_{1}$.

Fig. 9. Sezione frontale di un cervello di *columba lyvia* in corrispondenza del foro di Monro. Ingrandimento $^{3}/_{1}$.
L O. Lobo ottico.

Fig. 10. Sezione frontale dello stesso cervello di *columba lyvia* più indietro del foro di Monro. Ingrandimento $^{6}/_{1}$.
V.LO. Ventricolo del lobo ottico.

Fig. 11. Sezione orizzontale di un cervello di *testudo greca* in corrispondenza della parte più alta del foro di Monro. Ingrandimento $^{4}/_{1}$.

L. Ol. Ventricolo dei lobi olfattivi.
V.LO. Ventricolo dei lobi ottici.
C P. Cervello posteriore (Cervelletto).

Fig. 12. Sezione frontale di un cervello di *testudo greca* al di dietro del foro di Monro. Ingrandimento $^{8}/_{1}$.
Inf. Regione dell' infundibolo.
Pin. Corpo pineale.

Fig. 13. Sezione verticale antero-posteriore del cervello di *acanthias vulgaris* un poco all' esterno della linea mediana e comprendente il foro di Monro. Ingrandimento $^{1}/_{1}$.
C.a.s. Cervello anteriore secondario (lobi anteriori, emisferi).
Pl. Plesso coroideo laterale.
C I. Cervello intermedio.
C M. Cervello medio.
C. P. Cervello posteriore.
R. c. Retro cervello.

ENUMERAZIONE DI ALCUNI FUNGHI

RACCOLTI NELLA PROVINCIA DI MASSA (CARRARA)

DA

PIETRO VOGLINO

Conoscendosi molto poco o per dir meglio quasi nulla intorno alla flora micologica di queste regioni, ho creduto il far cosa utile ai cultori della micologia italiana nel compilare la presente enumerazione di alcuni Imenomiceti da me raccolti nei dintorni di Massa (1). Diverse specie che non apparivano ancora registrate nella flora micologica italiana (2) le trovai comunissime in alcune località, come la *Mycena galopa*, la *Collybia semitalis* e la *Flammula limulata,* così dicasi di altre che non erano state trovate che qualche rara volta.

Le specie nuove per l'Italia le contrassegnai con un asterisco.

Hymenomycetes Fries.

Ord. I. **Agaricini**

Ser. I. **Leucospori** Fr.

1. *Amanita caesarea* (Scop.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 66: *Agaricus caesareus* Scop. Flor. Carn. II p. 419; Fr. Hym. europ. p. 17.

Sulla terra nei luoghi selvatici collini presso " le Grazie " (Massa). Ottobre 1886. Comune.

(1) Devo qui ricordare un mio studiosissimo alunno sig. Pietro Pellegrini, il quale mi procurò alcune delle specie enumerate.

(2) Secondo il Catalogo dei funghi italiani di P. A. Saccardo ed A. N. Berlese.

2. *Amanita phalloides* (Fr.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 67: *Agaricus phalloides* Fr. Sys. myc. I p. 13, Hymen. europ. p. 18; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 2.

Sulla terra nei castagneti collini verso Montignoso. Nov.re 1886.

3. *Amanita verna* (Bull.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 230: *Agaricus bulbosus vernus* Bull. Champ. de la France t. 108; Vitt. Funghi d'Ital. t. 44; Fr. Hymen. europ. p. 18; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 3.

Nelle selve di pioppi presso " Canal magro " (Massa). Maggio 1887. Abbastanza frequente.

4. *Amanita muscaria* (Linn.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 67: *Agaricus muscarius* Linn. in Paul. Champ. t. 157; Fr. Hymen. europ. p. 20; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 117.

Sulla terra nelle pinete presso " S. Giuseppe vecchio " (Massa). Novembre 1886. Comune.

5. *Amanita pantherina* (De Cand.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 68: *Agaricus pantherinus* De Cand. Flore franç. VI p. 52; Fr. Hymen. europ. p. 21; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 6.

Sulla terra nei castagneti collini presso " il Colletto ". Ottobre 1886. Comunissima.

6. *Amanita rubescens* (Pers.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 69: *Agaricus rubescens* Pers. Synop. method. fung. p. 254; Fr. Hymen. europ. p. 23; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 9.

Sulla terra nei castagneti collini presso Montignoso. Novembre 1886. Comune.

7. *Amanita spissa* (Fr.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 69: *Agaricus spissus* Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 9, Hymen. europ. p. 23; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 69.

Nei castagneti sul colle di Pasta (Massa). Maggio 1887.

8. *Amanita vaginata* (Bull.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 66: *Agaricus vaginatus* Bull. Champ. de la France t. 98, 512; Fr. Hymen. europ. p. 27; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 12.

Sulla terra nei castagneti di collina presso " il Colletto ". Novembre 1886. Maggio 1887. Comunissima.

9. *Lepiota procera* (Scop.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 70: *Agaricus procerus* Scop. Flor. carn. II p. 418; Fr. Hymen. europ. p. 29; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 21.

Sulla terra nei castagneti di collina presso " le Grazie ". Ottobre 1886. Comunissima.

10. *Lepiota clypeolaria* (Bull.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 72; Vogl. Obs. anal. in fung. Agar. p. 8 t. 3 f. 1: *Agaricus clypeolarius* Bull. Champ. de la France t. 405, 506; Fr. Hymen. europ. p. 32; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 38.
Nei siti boscosi presso " S. Giuseppe ". Ottobre 1886.

11. *Armillaria mellea* (Vahl.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 75; Vogl. Obs. anal. in fung. Agar. p. 10 t. 3 f. 3; *Agaricus melleus* Vahl. Fl. Dan. t. 1013; Fr. Hymen. europ. p. 44; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 32.
Alla base dei tronchi di olivo e di pioppo per lo più cespitosa. Novembre 1886 — Febbraio 1887. Comune.

*12. *Tricholoma colossum* (Fr.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 76: *Agaricus colossus* Fr. Epicr. Syst. myc. p. 38, Hymen. europ. 50; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 75.
Sulla terra fra le foglie di Pinus nelle pinete di collina presso Montignoso. Novembre 1886. Raro.

13. *Tricholoma albo-brunneum* (Pers.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 77: *Agaricus albo-brunneus* Pers. Synop. method. p. 293; Fr. Hymen. europ. p. 51; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 197.
Sulla terra nei castagneti di collina presso " il Colletto ". Novembre 1886. Comune.

14. *Tricholoma terreum* (Schaeff.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 79: *Agaricus terreus* Schaeff. Fung. Bav. et Palat. t. 64; Fr. Hymen. europ. p. 57; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 50.
Sulla terra sabbiosa nelle pinete presso " S. Giuseppe ". Novembre-Dicembre 1886. Comunissimo.

15. *Trichiloma terreum* var. *argyraceum* (Bull.) Gill. Hymen. de France p. 103; Vogl. Obs. anal. in fung. Agar. p. 11 t. 3 f. 4: *Agaricus terreus* var. *argyraceus* Bull. Champ. de France t. 443; Fr. Hymen. europ. p. 58; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 165.
Sulla terra sabbiosa nelle pinete presso " S. Giuseppe ". Ottobre-Novembre 1886. Comunissimo.

16. *Tricholoma gambosum* (Fr.) Gill. Hymen. de France p. 116 cum icone: *Agaricus gambosus* Fr. Syst. myc. I p. 50, Hymen. europ. p. 66; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 63.
Nei luoghi erbosi e sulla terra nei castagneti di collina presso " il Colletto ". Ottobre 1886. Specie abbastanza comune.

17. *Tricholoma acerbum* (Bull.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 77: *Agaricus acerbus* Bull. Champ. de la France t. 571, f. 2; Fr. Hymen. europ. p. 71; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 76.

Sulla terra nei luoghi erbosi dei castagneti di collina presso " il Colletto ". Novembre 1886.

18. *Tricholoma humile* (Pers.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 317: *Agaricus humilis* Pers. Myc. europ. p. 211; Fr. Hymen. europ. p. 75; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 263 *a*.

Sulla terra muscosa nei boschetti presso " S. Giuseppe ". Dicembre 1886.

*19. *Tricholoma humile* var. *blandum* (Berk.): *A. blandus* Berk. in Smith. Eng. Flora V, p. 20; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 263 *b*.

Nei siti erbosi pingui presso " S. Giuseppe ". Novembre 1886.

20. *Clitocybe cerussata* (Fr.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 86: *Agaricus cerussatus* Fr. Syst. myc. I p. 92, Hymen. europ. p. 86; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 121.

Sulla terra negli oliveti presso i " Saraceni " (Massa). Marzo 1887.

21. *Clitocybe cerussata* var. *difformis* (Schum.) Gill. Hymen. de France p. 151: *Agaricus cerussatus* var. *difformis* Schum. Enum. II p. 335; Fr. Hymen. europ. p. 86; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 122.

Sulla terra nei castagneti di collina verso " il Colletto ". Novembre 1886.

22. *Clitocybe laccata* (Scop.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 91; Vogl. Obs. anal. in fung. Agar. p. 14 t. 3 f. 9: *Agaricus laccatus* Scop. Flor. carn. II, p. 444; Fr. Hymen. europ. p. 108; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 139.

Nei siti graminosi dei castagneti di collina presso " Le Grazie " e Montignoso. Ottobre — Dicembre 1886. Comunissima.

23. *Collybia longipes* (Bull.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 92: *Agaricus longipes* Bull. Champ. de la France t. 232; Fr. Hymen. europ. p. 110; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 201.

Sulla terra nei luoghi selvatici di collina presso " il Colletto ". Ottobre 1886.

*24. *Collybia semitalis* (Fr.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 92: *Agaricus semitalis* Fr. Syst. myc. I p. 117, Hymen. europ. p. 110; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 292.

Sulla terra sabbiosa nelle pinete presso " S. Giuseppe „ dall' una e dall' altra riva del fiume Frigido. Ottobre — Dicembre 1886. Comunissima.

25. *Collybia fusipes* (Bull.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 93: *Agaricus fusipes* Bull. Champ. de la France t. 106, 516 f. 2; Fr. Hymen. europ. p. 111; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 141.

Cespitosa appiè dei castagni sul colle di Pasta. Maggio 1887. Comune.

26. *Collybia velutipes* (Curt.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 94; Vogl. Obs. anal. in fung. Agar. p. 16 t. 3 f. 11: *Agaricus velutipes* Curt. Flor. londin. IV, t. 70; Fr. Hymen. europ. p. 115; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 184.

Sui tronchi dei salici presso il ponte nuovo sul Frigido, cespitosa. Ottobre-Novembre 1886. Comune.

27. *Collybia dryophila* (Bull.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 97: *Agaricus dryophilus* Bull. Champ. de la France t. 434; Fr. Hymen. europ. p. 122; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 204.

Nei luoghi erbosi vicino alla chiesa delle Grazie. Novembre 1886. Abbastanza comune.

28. *Collybia dryophila* var. *griseo-nigricans* (De-Seyn.) Bizz. Flor. Ven. Critt. I, p. 44; Vogl. Obs. anal. in fung. Agar. p. 16, t. 3 f. 12: *Agaricus dryophilus* var. *griseo-nigricans* De-Seyn. Ess. d' une flore myc. p. 144.

Nei siti graminosi delle pinete presso " S. Giuseppe „. Ottobre-Novembre 1886. Comune.

29. *Mycena lactea* (Pers.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 104; Vogl. Obs. anal. in fung. Agar. p. 18 t. 3 f. 15: *Agaricus lacteus* Pers. Synop. method. fung. p. 394; Fr. Hymen. europ. p. 135; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 159.

Sulla terra e sui rametti putrescenti specialmente di pino nei siti cespugliosi presso le pinete di " S. Giuseppe „. Ottobre-Dicembre 1886. Comune.

30. *Mycena galericulata* (Scop.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 104; Vogl. Obs. anal. in fung. Agar. p. 19 t. 4 f. 16: *Agaricus galericulatus* Scop. Flor. carn. II p. 455; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 222.

Sui residui di vecchi tronchi di Castagno e di Pino nei casta-

gneti di collina presso " le Grazie „ e nelle pinete presso " S. Giuseppe „. Cespitosa. Ottobre-Novembre 1886. Comune.

*31. *Mycena galericulata* var. *calopa* (Fr.): *Agaricus galericulatus* var. *calopus* Fr. Hymen. europ. p. 139: Cooke Illustr. Brit. fungi t. 223 *a*.

Sui tronchi morti di Castagno nei castagneti di collina presso " il Colletto „ . Novembre 1886.

32. *Mycena alcalina* (Fr.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 105: *Agaricus alcalinus* Fr. Syst. myc. I p. 142, Hymen. europ. p. 141; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 187 *b*., 225.

Sui rametti e sulle foglie di pino cadute a terra, ed in via di putrefazione e fra i muschi nelle pinete presso " S. Giuseppe „. Novembre 1886.

33. *Mycena sanguinolenta* (Alb. et Schw.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 244: *Agaricus sanguinolentus* Alb. et Schw. Consp. fung. p. 196; Fr. Hymen. europ. p. 148; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 163 *a*.

Appiè d' un castagno fra i muschi verso " il Colletto „. Maggio 1887.

*34. *Mycena galopa* (Pers.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 107: *Agaricus galopus* Pers. Obs. myc. II p. 56; Fr. Hymen. europ. p. 149; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 207 *b*.

Sulla terra muscosa umida e sui ricci di castagno nei castagneti di collina presso " il Colletto „ . Ottobre 1886. Comunissima.

35. *Omphalia fibula* (Bull.) Champ. du Jur. et Vosg. p. 101 t. 4 f. 1; Vogl. Obs. anal. p. 22 t. 4 f. 21: *Agaricus fibula* Bull. Champ. de la France t. 186, 550 f. 1; Fr. Hymen. europ. p. 164; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 274.

Nei luoghi umidi muscosi verso " il Colletto „. Maggio 1887.

36. *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 112: *Agaricus ostreatus* Jacq. Flor. Austr. t. 288; Fr. Hymen. europ. p. 173; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 195.

Cespitoso sui tronchi dei pioppi lungo le rive del Frigido presso " S. Giuseppe „. Febbraio-Marzo 1887. Comune.

37. *Pleurotus ostreatus* var. *insignior* (Fr.) Bizz. Flor. Ven. critt. I p. 50: *Agaricus ostreatus* var. *insignior* Fr. Hymen. europ. p. 174; Viviani Funghi d' Ital. t. 42.

Sui tronchi di pioppo nelle selve presso " S. Giuseppe „. Dicembre 1886.

38. *Pleurotus petaloides* (Bull.). Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 245: *Agaricus petaloides* Bull. Champ. de la France t. 226, 557 f. 2; Fr. Hymen. europ. p. 175; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 258 *a*.

Sui tronchi di olivo nelle colline presso Montignoso. Novembre 1887. Raro.

39. *Hygrophorus puniceus* Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 331, Sverig. ätl. t. 77; Hymen. europ. p. 419.

Nei luoghi erbosi e muscosi presso la foce del Frigido. Maggio 1887.

40. *Hygrophorus conicus* (Scop.) Fr. Epicr. Syst. myc. I, p. 331 Hymen. europ. p. 419: *Agaricus conicus* Scop. Flor. Carn. II, p. 443 Schqeff. Fung. Bav. et Palat. t. 2.

Nei siti umidi graminosi ai piedi del colle di Pasta e nei paduli di Porta. Marzo-Maggio 1887. Comune.

41. *Lactarius torminosus* (Schaeff.) Fr. Epicr. Syst. myc. p. 334, Hymen. europ. p. 422; *Agaricus torminosus* Schaeff. Fung. Bav. et Palat. t. 12.

Sulla terra nei castagneti di collina presso " il Colletto ". Novembre 1886.

42. *Lactarius pargamenus* (Swartz) Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 340, Hymen. europ. p. 430; Gill. Hymen. de France p. 216 cum icone: *Agaricus pargamenus* Swartz in Vet. Ak. Handl. n. 1809.

Sulla terra muscosa nei castagneti di collina presso " il Colletto ". Ottobre 1886.

43. *Lactarius piperatus* (Scop.) Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 340, Sv. ätl. t. 27, Hymen. europ. p. 430; Gill. Hymen. de France. p. 215 cum icone: *Agaricus piperatus* Scop. Flor. Carn. p. 449.

Sulla terra nei castagneti del colle di Pasta, del " Colletto " e di Montignoso. Maggio-Giugno 1887. Comunissimo.

44. *Lactarius deliciosus* (Linn.) Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 341, Hymen. europ. p. 431; Gill. Hymen. de France. p. 204 cum icone: *Agaricus deliciosus* Linn. Flor. Suec. n. 1211; Viviani Funghi d'Ital. t. 13.

Sulla terra nelle pinete sia di collina che di pianura presso Massa. Novembre-Dicembre 1886. Comunissimo.

45. *Lactarius lactifluus* Schaeff. Fung. Bav. et Palat. t. 5; *L.*

volemus Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 344, Sverig ätl. t. 10, Hymen. europ. p. 435.

Sulla terra nei castagneti di collina sopra il Colletto e sul colle di Pasta. Maggio 1887. Comune.

46. *Russula sanguinea* (Bull.) Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 351, Hymen. europ. p. 442; *Agaricus sanguineus* Bull. Champ. de la France t. 42.

Sulla terra erbosa umida, nei castagneti di collina presso il Colletto. Ottobre 1886. Comune.

47. *Russula fragilis* (Pers.) Fr. Epicr. Syst. myc. I. p. 359, Hymen. europ. p. 450: *Agaricus fragilis* Pers. Synop. method. p. 440; Bull. Champ. de la France. t. 509, f. T. U.

Sulla terra nei castagneti del colle di Pasta. Maggio 1887.

48. *Russula integra* (Linn.) Fr. Epicr. Syst. Myc. I p. 360, Hymen. europ. p. 450: *Agaricus integrus* Linn. Flor. Suec. n. 1230: *A. ruber* Vitt. Funghi mang. t. 21.

Sulla terra nei castagneti del colle di Pasta. Maggio 1887. Abbastanza comune.

49. *Russula alutacea* (Pers.) Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 362, Hymen. europ. p. 453: *Agaricus alutaceus* Fr. Syst. myc. I, p. 55; Vitt. Funghi mang. t. 34.

Sulla terra erbosa umida nei castagneti di collina presso il Colletto. Ottobre 1886. Comunissima.

50. *Cantharellus cibarius* (Linn.) Fr. Syst. myc. I p. 318, Hymen. europ. p. 455; Vittad. Funghi mang. t. 25, f. 1: *Agaricus Cantharellus* Linn. Flor. Suec. n. 1207.

Sulla terra nei castagneti di collina presso le Grazie, Montignoso e verso Canevara. Ottobre-Novembre 1886. Comunissimo.

51. *Marasmius androsaceus* (Linn.) Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 477: *Agaricus androsaceus* Linn. Flor. Suec. n. 1193; Bull. Champ. de la France. t. 569, f. 2.

Sulle foglie di olivo cadute a terra negli oliveti presso la marina di S. Giuseppe. Febbraio 1887. Comune.

52. *Panus stipticus* (Bull.) Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 399, Hymen. europ. p. 490; *Agaricus stipticus* (Bull.) Champ. de la France. t. 140, 557 f. 1.

Sui tronchi e rami putridi di pino nelle pinete presso S. Giuseppe. Dicembre 1886.

53. *Schizophyllum commune* (Linn.) Fr. Syst. myc. I p. 303, Hymen. europ. p. 492: *Agaricus commune* Linn. Flor. Suec. n. 1242; Bull. Champ. de la France. t. 346, 581 f. 1.
Sui tronchi morti presso Montignoso. Ottobre-Novembre 1886.

Ser. II **Hyporhodii** Fr.

54. *Volvaria parvula* (Weinm.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 114: *Agaricus parvulus* Weinm. Hymen. Ross. p. 238; Fr. Hymen. europ. p. 184; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 300 b.
Sulla terra nei luoghi selvatici presso il Colletto. Ottobre 1886.

55. *Pluteus cervinus* (Schaeff.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 115: *Agaricus cervinus* Schaeff. Fung. Bav. et Palat. t. 10; Fr. Hymen. europ. p. 185; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 301.
Nei siti graminosi collini appiè degli alberi e sui tronchi putrescenti specialmente di castagno presso Montignoso. Gennaio e Aprile 1887.

56. *Pluteus nanus* (Pers.). Quél Champ. du Jur. et Vosg. p. 116: *Agaricus nanus* Pers. Synop. method. p. 357; Fr. Hymen. europ. p. 187; Cooke Illustr. Brit. fungi. t. 305 *a*.
Appiè dei tronchi di faggio presso S. Leonardo al Frigido. Maggio 1887.

57. *Pluteus nanus* var. *lutescens* Fr. Hymen. europ. p. 187. Cooke Illustr. Brit. fungi. t. 305 *b*.
Appiè dei tronchi di castagno sul colle di Pasta. Maggio 1887.

58. *Entoloma sinuatum* (Fr.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 344: *Agaricus sinuatus* Fr. Syst. myc. p. 197, Hymen. europ. p. 189; Cooke Illustr. Brit. fungi. t. 310.
Sulla terra erbosa nei castagneti di collina presso il Colletto, Ottobre 1886 e presso Montignoso, Aprile 1887. Comune.

59. *Clitopilus orcella* (Bull.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 120 t. V f. 2: *Agaricus orcella* Bull. Champ. de la France. t. 573 f. 1, 591; Fr. Hymen. europ. p. 197: Cooke Illustr. Brit. fungi t. 323.
Sulla terra nei castagneti di collina presso il Colletto. Ottobre 1886.

60. *Leptonia chalybaea* (Pers.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 247: *Agaricus chalybaeus* Pers. Synop. method. p. 343, Icon. pict. t. 4 f. 3, 4; Fr. Hymen. europ. p. 203; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 335.

Sulla terra nei castagneti di collina presso Montignoso e presso le Grazie. Ottobre 1886, Maggio 1887.

*61. *Leptonia chloropolia* (Fr.) Gill. Hymen. de France p. 414: *Agaricus chloropolius* Fr. Monogr. II p. 297, Hymen. europ. p. 205; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 337.

Sulla terra nei boschetti di Pioppi presso S. Giuseppe vecchio. Maggio 1887.

62. *Nolanea pascua* (Pers.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 122; *Agaricus pascuus* Pers. Comm. in Schaeff. t. 229; Fr. Hymen. europ. p. 206; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 376.

Sulla terra erbosa nei castagneti collini presso il Colletto e presso Montignoso. Marzo-Maggio 1886.

63. *Claudopus variabilis* (Pers.) Gill. Hymen. de France p. 426 cum icone; Vogl. Obs. anal. in fung. Agar. p. 26 t. 4 f. 27: *Agaricus variabilis* Pers. Obs. II p. 46 t. V f. 12; Fr. Hymen. europ. p. 213; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 344.

Sui rametti putrescenti nei luoghi cespugliosi presso S. Giuseppe. Ottobre-Novembre 1886.

Ser. III. **Dermini** Fr.

64. *Pholiota togularis* (Bull.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 125: *Agaricus togularis* Bull. Champ. de la France t. 595 f. 2; Fr. Hymen. europ. p. 216, Icon. Hymen. t. 104 f. 4; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 350.

Sulla terra sabbiosa lungo le rive del Frigido da S. Leonardo fino presso alla foce. Marzo-Aprile 1887. Comune.

65. *Pholiota praecox* (Pers.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 124: *Agaricus praecox* Pers. Synop. method. p. 420; Fr. Hymen. europ. p. 217; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 360.

Nei siti graminosi da S. Leonardo fino alla foce del Frigido. Aprile 1887.

66. *Pholiota aegerita* (Fr.) [1] Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 249: *Agaricus aegerita* Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 164, Hymen. europ. p. 219; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 453.

Sui vecchi tronchi di pioppo presso S. Giuseppe. Maggio 1887.

67. *Pholiota pumila* (Fr.) Gill. Hymen. de France p. 432: *Agaricus pumilus* Fr. El. p. 29, Hymen. europ. p. 226; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 503 *a*.

Sui muschi nelle pinete presso S. Giuseppe. Dicembre 1886 — Febbraio 1887. Comunissima.

68. *Inocybe pyriodora* (Pers.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 180: *Agaricus pyriodorus* Pers. Synop. method. p. 300; Fr. Hymen. europ. p. 228; Gill. Hymen. de France p. 515 cum icone.

Sulla terra sabbiosa nelle pinete presso S. Giuseppe. Aprile 1887. Comune.

69. *Inocybe obscura* (Pers.) Gill. Hymen. de France p. 515: *Agaricus obscurus* Pers. Synop. method. p. 347; Fr. Hymen. europ. p. 231; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 427.

Sulla terra nei luoghi erbosi presso le pinete di S. Giuseppe. Maggio 1887.

70. *Inocybe fastigiata* (Schaeff.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 180: *Agaricus fastigiatus* Schaeff. Fung. Bav. et Palat.

[1] Nell'esaminare la figura data dal Viviani (Funghi d'Italia t. 6) dell'*Agaricus piopparello* ridotto poscia da Fries ad *Agaricus (Armillaria) Vivianii*, mi sorse il dubbio che il Fries avesse colpito nel vero, quando aggiunse alla descrizione dell'*Agaricus Vivianii*, « videtur cum *Agar. Aegerita* confusus » e che quindi codesta specie non dovesse ascriversi ai Leucospori ma bensì ai Dermini.

Il Fries però soggiunge: « sed ab auctore relato ad Armillarias et sporae expressis verbis albidae dictae ». Ora io non voglio metter dubbio sulla buona fede del Viviani, quello che è certo però si è, che in seguito a diverse ricerche mi convinsi, che la specie di fungo detta volgarmente in Toscana *pioppino*, come cita appunto il Viviani a proposito dell'*Agaricus piopparello*, ha le spore ocracee ed è la *Pholiota Aegerita*. Per accertarsi di questo fatto basta recarsi nei diversi mercati della Toscana e fra gli altri su quel di Pisa, per convincersi che sotto il nome di Pioppino si vende appunto la *Ph. Aegerita*.

Potrebbe quindi darsi che il Viviani si fosse servito di esemplari molto giovani, quantunque anche in questi le spore sono già un poco ocracee. Un *pioppino* quindi a spore bianche non esiste più o meglio è, e fu sempre una sol cosa colla *Pholiota Aegerita*, per il che io proporrei che l'*Agaricus* (Armillaria) *Vivianii* si dovesse unire colla *Pholiota Aegerita* non essendoci fatti sufficienti per ritenere l'autenticità della specie di Viviani.

t. 26; Fr. Hymen. europ. p. 231; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 383.

Sulla terra sabbiosa nelle pinete presso " S. Giuseppe ". Aprile 1887. Comune.

*71. *Inocybe praetervisa* Quél. in Bres. Fungi Trid. pag. 35, t. XXXVIII.

Sulla terra sabbiosa nelle pinete presso S. Giuseppe. Maggio 1887. Comune.

72. *Inocybe rimosa* (Bull.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 180: *Agaricus rimosus* Bull. Champ. de la France t. 388; Fr. Hymen. europ. p. 232; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 384.

Sulla terra nei luoghi selvatici presso Montignoso (Massa). Novembre 1886.

*73. *Inocybe Trinii* (Veinm.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 181: *Agaricus Trinii* Weinm. Hym. et Gast. p. 194; Fr. Hymen. europ. p. 233; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 428.

Sulla terra negli ontaneti presso S. Giuseppe vecchio. Maggio 1887.

*74. *Inocybe caesariata* (Fr.) Quél. Champ. de Norm. p. 13; *Agaricus caesariatus* Fr. Monogr. II p. 301, Hymen. europ. p. 234; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 388.

Sulla terra erbosa in un boschetto di pioppi presso S. Giuseppe vecchio. Maggio 1887.

75. *Inocybe scabella* (Fr.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 182: *Agaricus scabellus* Fr. Syst. myc. I p. 259, Hymen. europ. p. 235; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 402.

Sulla terra erbosa nei castagneti di collina presso " il Colletto " (Massa). Ottobre 1886.

76. *Hebeloma fastibile* (Fr.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 128; *Agaricus fastibilis* Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 178, Hymen. europ. p. 237; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 406.

Sulla terra nei castagneti di collina presso il Colletto. Ottobre 1886.

77. *Hebeloma claviceps* (Fr.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 251: *Agaricus claviceps* Fr. Monogr. II p. 346, Hymen. europ. p. 239; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 410.

Sulla terra nei castagneti di collina presso il Colletto. Ottobre 1886.

78. *Hebeloma elatum* (Batsch) Gill. Hymen. de France p. 527 cum icone: *Agaricus elatus* Batsch Elenc. fung. f. 188; Fr. Hymen. europ. p. 241.

Sulla terra nei castagneti di collina presso le Grazie. Ottobre 1886. Comune.

79. *Flammula carbonaria* (Fr.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 251: *Agaricus carbonarius* Fr. Syst. myc. I p. 252, Hymen. europ. p. 247; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 442.

Sulla terra nei castagneti di collina presso Montignoso. Novembre 1887.

80. *Flammula flavida* (Schaeff.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 130: *Agaricus flavidus* Schaeff. Fung. Bav. et Palat. t. 35; Fr. Hymen. europ. p. 248; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 444.

Sulla terra nei castagneti di collina presso il Colletto. Ottobre 1886.

81. *Flammula penetrans* (Fr.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 252: *Agaricus penetrans* Fr. Obs. I p. 23, Hymen. europ. p. 250, Icon. Hymen. t. 118 f. 2.

Sulla terra nelle pinete di collina verso Montignoso. Dicembre 1886.

*82. *Flammula limulata* (Fr.) Gill. Tab. anal. p. 117: *Agaricus limulatus* Fr. Obs. II p. 28, Hymen. europ. p. 252, Icon. Hymen. t. 119 f. 3.

Sulla terra sabbiosa nelle pinete di S. Giuseppe. Comunissima. Ottobre 1886.

83. *Galera tenera* (Schaeff.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 136 Vogl. Obs. anal. in fung. Agar. p. 32 t. 5 f. 35: *Agaricus tener* Schaeff. Icon. fung. t. 70 f. 6-8; Fr. Hymen. europ. p. 267; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 461.

Nei luoghi graminosi verso le Grazie, nelle pinete di S. Giuseppe e lungo le rive del Frigido da S. Leonardo alla foce. Novembre 1886 — Aprile 1887. Comunissima.

84. *Galera hypnorum* (Schrank) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 137; Vogl. Obs. anal. in fung. Agar. p. 33 t. 5 f. 36: *Agaricus hypnorum* Schrank Baiersche Flora II p. 605; Fr. Hymen. europ. p. 270; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 465.

Nei luoghi muscosi presso Montignoso. Novembre 1886.

85. *Crepidotus mollis* (Schaeff.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg.

p. 138 t. VII f. 7: *Agaricus mollis* Schaeff. Fung. Bav. et Palat. t. 213; Fr. Hymen. europ. p. 275; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 498.

Su d'un pezzo di tronco putrescente forse di Ontano presso S. Leonardo in un campo vicino alla riva del Frigido. Aprile 1887. Comune.

86. *Paxillus panuoides* Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 318, Hymen. europ. p. 404; Berk. Outl. Brit. fungi p. 196 t. 12 f. 6.

Sui vecchi tronchi di Pino nelle pinete presso "S. Giuseppe". Ottobre-Dicembre 1886. Comunissimo.

87. *Cortinarius (Phlegmacium) scaurus* Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 268, Hymen. europ. p. 349, Icon. Hymen. t. 146 f. 1.

Sulla terra nei castagneti di collina presso il Colletto. Ottobre 1886.

88. *Cortinarius (Myxacium) collinitus* (Sow.) Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 274, Hymen. europ. p. 354, Icon. Hymen. t. 148 f. 1: *Agaricus collinitus* Sow. Eng. fungi t. 9.

Sulla terra erbosa nei castagneti di collina presso il Colletto. Novembre 1886. Comune.

89. *Cortinarius (Myxacium) elatior* Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 274, Hymen. europ. p. 355, Icon. Hymen. t. 149 f. 1.

Sulla terra erbosa nei castagneti di collina presso il Colletto. Ottobre 1886. Comune.

Ser. IV **Pratelli** Fr.

90. *Psalliota campestris* (Linn.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 140; *Agaricus campestris* Linn. Flor Suec. n. 1205; Fr. Hymen. europ. p. 279; Vitt. Funghi mang. t. 6-8; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 526.

Sulla terra nei campi verso la marina di Massa. Ottobre 1886. Comune.

91. *Stropharia coronilla* (Bull.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 255 t. XIV f. 7: *Agaricus coronillus* Bull. Champ. de la France t. 597; Fr. Hymen. europ. p. 285; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 535.

Sulla terra nei boschetti di pioppi presso Porta. Maggio 1887.

*92. *Stropharia merdaria* (Fr.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 142: *Agaricus merdarius* Fr. Syst. myc. I p. 291, Hymen. europ. p. 286; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 537.

Sugli avanzi putrescenti delle olive pestate vicino ad alcuni frantoi di Castagnola. Maggio 1887. Abbastanza comune.

93. *Stropharia semiglobata* (Batsch) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 143: *Agaricus semiglobatus* Batsch Elen. fung. f. 110; Fr. Hymen. europ. p. 287; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 539.

Sullo sterco secco nei pascoli umidi alle falde del colle di Pasta. Aprile 1887.

94. *Hypholoma elaeodes* (Paul.) Gill. Hymen. de France. p. 573: *Agaricus elaeodes* Paul. Champ. t. 108; Fr. Hymen. europ. p. 291; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 562.

Sulla terra e sui tronchi morti nei castagneti di collina presso il Colletto. Novembre 1886.

95. *Hypholoma fasciculare* (Huds.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. V, p. 144; Vogl. Obs. anal. in fung. Agar. p. 35 t. 5 f. 40: *Agaricus fascicularis* Hudson in Bolton Hist. fung. t. 561.

Sulla terra e sui vecchi tronchi nei castagneti di collina presso le Grazie e nelle pinete di S. Giuseppe. Ottobre 1886 — Aprile 1887. Comunissimo.

96. *Hypholoma appendiculatum* (Bull.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 146: *Agaricus appendiculatus* Bull. Champ. de la France. t. 392; Fr. Hymen. europ. p. 296; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 547.

Sulla terra e sui tronchi putrescenti specialmente di faggio presso le pinete di S. Giuseppe e presso Porta. Novembre 1886 — Marzo 1887. Comunissimo.

97. *Psilocybe spadicea* (Schaeff.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 257: *Agaricus spadiceus* Schaeff. Fung. Bav. et Palat. t. 60 f. 4-6; Fr. Hymen. europ. p. 302; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 610.

Sulla terra alla base degli alberi nei castagneti di collina presso il Colletto. Cespitosa. Ottobre-Novembre 1886.

98. *Gomphidius viscidus* (Linn.) Fr. Syst. myc. I p. 315, Hymen. europ. p. 400: *Agaricus viscidus* Linn. Flor. Suec. n. 1229: *A. rutilus* Schaeff. Fung. Bav. et Palat. t. 55.

Sulla terra nelle pinete del colle di Pasta. Marzo 1887.

Sez. V **Coprinarii** Fr.

99. *Panaeolus phalaenarum* (Bull.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 151: *Agaricus phalaenarum* Bull. Champ. de la France t. 58: Fr. Hymen. europ. p. 310; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 626.

Sullo sterco nelle pinete presso S. Giuseppe. Ottobre 1886.

100. *Panaeolus campanulatus* (Linn.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 151: *Agaricus campanulatus* Linn. Flor. Suec. 2 n. 1213; Fr. Hymen. europ. p. 311; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 629.

Sulla terra concimata nei campi presso S. Giuseppe (Novembre 1886) e sullo sterco vecchio nei pascoli umidi alle falde del colle di Pasta. Aprile 1887.

101. *Psathyrella gracilis* (Pers.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 152; Vogl. Obs. anal. in fung. Agar. p. 39 t. 5 f. 45: *Agaricus gracilis* Pers. Synop. p. 425; Fr. Hymen. europ. p. 313; Cooke Illustr. Brit. fungi t. 634.

Sulla terra nei luoghi umidi presso S. Giuseppe. Marzo 1887. Comune.

102. *Psathyrella disseminata* (Pers.) Quél. Champ. du Jur. et Vosg. p. 53 t. VIII f. 3; Vogl. Obs. anal. in fung. Agar. p. 40 t. 5 f. 46: *Agaricus disseminatus* Pers. Synop. p. 403; Fr. Hymen. europ. p. 316.

Sui tronchi cariosi e sulla terra pingue nei luoghi umidi presso S. Giuseppe. Novembre 1886. Cespitosa. Comune.

103. *Coprinus comatus* (Fl. Dan.) Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 242, Hymen. europ. p. 320; Gill. Hymen. de France p. 601 cum icone: *Agaricus comatus* Fl. Dan. t. 834.

Sulla terra pingue nei campi presso S. Giuseppe. Aprile 1886.

104. *Coprinus atramentarius* (Bull.) Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 243, Hymen. europ. p. 322; Berk. Outl. Brit. fungi t. 12 f. 1; Britzel. Hymen. Augs. p. 182 f. 96: *Agaricus atramentarius* Bull. Champ. de la France t. 164.

Sulla terra nei campi presso S. Giuseppe. Marzo-Aprile 1887.

105. *Coprinus micaceus* (Bull.) Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 247, Hymen. europ. p. 325; Gill. Hymen. de France. p. 606 cum

icone; Vogl. Obs. anal. in fung. Agar. p. 40 t. 5 f. 47: *Agaricus micaceus* Bull. Champ. de la France. t. 246, 565.

Sulla terra concimata nei luoghi coltivati presso " S. Leonardo, S. Giuseppe e le Grazie ". Novembre 1886 — Marzo 1887. Cespitoso.

106. *Coprinus plicatilis* (Curtis) Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 252, Hymen. europ. p. 331; Gill. Hymen. de France, p. 612 cum icone; Vogl. Obs. anal. p. 42 t. 5 f. 49: *Agaricus plicatilis* Curtis Flor. Lond. t. 200.

Nei luoghi erbosi umidi presso la foce del Frigido. Aprile 1887.

Ord. II. **Polyporei** Fr.

107. *Boletus granulatus* (Linn.) Flor. Suec. n. 1249; Barla Champ. t. 31 f. 4-12; Fr. Hymen. europ. p. 498.

Sulla terra sabbiosa nelle pinete presso S. Giuseppe, sul colle di Pasta e verso Montignoso. Ottobre-Dicembre 1886. Comunissimo.

108. *Boletus edulis* (Bull.) Champ. de la France. t. 60, 494; Vitt. Funghi mang. p. 168, t. XXII; Fr. Hymen. europ. p. 508.

Sulla terra nei castagneti di collina verso il Colletto Ottobre 1886. Comune.

109. *Boletus scaber* (Fr.) Syst. myc. I p. 293, Hymen. europ. p. 515; Vitt. Funghi mang. t. 28.

Sulla terra nei boschetti di pioppi presso Porta. Maggio 1887.

110. *Fomes fomentarius* (Linn.) Gill. Hymen. de France p. 688. *Boletus fomentarius* Linn. Flor. Suec. n. 1252; Sow. Engl. fung. t. 133.

Sui vecchi tronchi delle querce, faggi ecc. verso la marina di Massa. Aprile-Maggio 1887. Comune.

111. *Polyporus versicolor* (Linn.). Fr. Syst. myc. I p. 368; Hymen. europ. p. 568: *Boletus versicolor* Linn. Flor. Suec. n. 1254; Sow, Eng. fungi t. 229.

Sui tronchi di molti alberi. Comunissimo.

112. *Daedalea quercina* (Linn.) Pers. Synop. method. p. 500; Fr. Hymen. europ. p. 586; Berk. Ontl. Brit. fungi. t. 19, f. 5: *Agaricus quercinus* Linn. Flor. Suec. n. 1213.

Sui tronchi di quercia presso Montignoso. Marzo 1887.

Or. III. Hydnei.

113. *Hydnum repandum* (Linn.) Flor. Suec. n. 1258: Vitt. Funghi mang. t. 25 f. 2; Fr. Hymen. europ. p. 601.

Sulla terra nei castagneti di collina e pianura presso le Grazie, Montignoso e sul colle di Pasta. Ottobre-Dicambre 1886. Comumunissimo.

114. *Hydnum zonatum* Batsch. Elenc. fung. f. 224; Fr. Hymen. europ. p. 605.

Sulla terra muscosa nelle pinete presso S. Giuseppe. Cespitoso. Comunissimo dal Settembre al Marzo.

Ord. IV. Thelephorei.

115. *Stereum hirsutum* (Pers.). Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 549, Hymen. europ. p. 639; Berk. Outl. Brit. fungi t. 17, f. 7: *Thelephora hirsuta* Pers. Synop. method. p. 570.

Sui tronchi degli alberi frondosi presso S. Giuseppe. Ottobre-Dicembre 1886.

116. *Auricularia mesenterica* (Bull.) Fr. Epicr. Syst. myc. I p. 555, Hymen. europ. p. 646: *Auricularia tremelloides* Bull. Champ. de la France t. 20.

Sui tronchi degli alberi presso S. Giuseppe. Novembre 1886.

A. ISSEL

LA CAVERNA DELLA GIACHEIRA

PRESSO PIGNA

(Liguria Occidentale)

La caverna della Giacheira è situata a circa due chilometri e mezzo da Pigna (nel comune omonimo) verso N. O., sulla riva sinistra del Rio del Corvo, affluente della Nervia. Essa apresi in un contrafforte del Monte Labenin, a circa 400 metri sopra il villaggio, che si trova alla sua volta a 310 m. sopra il livello marino.

Il monte Labenin risulta di calcare eocenico, bigio azzurrastro, venato di bianco, a strati presso a poco orizzontali; alla parte inferiore della formazione, alcuni di questi strati ricettano nummuliti. La grotta mette all' esterno mercè un angusta apertura verticale, quasi una fenditura, che si prolunga in uno stretto corridoio (1). Questo sbocca in una cavità sottoposta assai più ampia, dalle pareti verticali che misura circa 9 m. di lunghezza per 5 di larghezza, il cui suolo si trova a m. 13,50 più in basso.

Per scendere al livello inferiore, dovetti farmi calare mediante una fune sorretta da due uomini. La discesa riuscirebbe facile, facendo uso di una scala portatile sufficientemente lunga.

Nella cavità, alla quale giunsi in modo così malagevole, è da notarsi in prima che il suolo scende rapidamente verso

(1) Presso l'apertura, fuori della grotta, raccolsi in copia un mollusco non ancora incontrato al di quà del confine francese, cioè la *Pupa psarolena*, Bourguignat (*Bulimus cinereus* Mortillet).

ovest e che a breve altezza sul suolo stesso vi ha un profondo solco orizzontale, dovuto evidentemente alla erosione.

Una piccola propaggine lunga circa una diecina di passi e ricca di stalattiti si dirama da questa cavità verso sud-est, ad una altezza di parecchi metri sul fondo. Ivi il sig. G. B. Spagnolo, il quale, pratico della grotta, esercitava meco le funzioni di guida, raccolse due nuove specie di coleotteri ciechi che furono poi descritte dal prof. Gestro; l' una rinvenuta anche ad un livello inferiore è la *Batyscia Spagnoli*, l' altra fin qui rappresentata da un solo esemplare è l'*Anophthalmus Spagnoli* (1). In basso, dalla estremità occidentale della cavità maggiore si penetra in un corridoio stalattitico, che volge a sud-ovest, in cui, verso il tratto mediano, si raccolsero, parte liberi sul terreno, parte impigliati nella stalagmite, resti umani ed ossa di fiere. Il più notevole fra questi fossili, è una mandibola umana quasi intera che descriverò più innanzi. L' accennato corridoio conduce ad una piccola camera (misura 11 passi nella maggior dimensione), ornata di bizzarre concrezioni lapidee, bianche o giallastre; lungo le sue pareti, essa presenta come piccole conche alabastrine piene d'acqua, presso le quali osservai orme profonde di quadrupedi, impresse evidentemente sopra una melma molle che acquistò di poi, per lo stillicidio calcarifero, consistenza lapidea. Due lastroni stalagmitici in cui si vedono alcune di tali orme furono distaccate mercè scalpello e massetta dallo Spagnolo ed ora si conservano nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Genova.

Dalla camera ora descritta un cunicolo più stretto dei precedenti, praticabile solo ad un uomo di mediocre corporatura, dà adito ad una sala bassa, lunga non più di una diecina di passi, sul suolo della quale si trovarono a fior di terra una mezza mandibola ed un cranio umani un po' incrostati di calcare. La volta di questa sala è formata di calcare nero, sprovvisto di stalattiti, stranamente scolpito da profonde erosioni e in cui si distinguono molte nummuliti mal conservate. Finalmente, un altra galleria discendente, dal suolo umido e melmoso, diretta da est a ovest, conduce, dopo un percorso di altri

(1) R. Gestro — *Continuazione allo studio della Fauna entomologica delle caverne d'Italia.* Annali del Museo Civico di storia naturale di Genova, Serie 2.ª, Vol. II, 1885.

6 a 7 metri, nel punto più profondo raggiunto da me e credo anche da altri. Lungo una delle pareti di tale galleria si apre, nel suolo, una sorta di spaccatura verticale in cui rumoreggia un corso d'acqua, il quale tuttavolta non si vede, perchè nascosto dalle sporgenze della roccia.

Non si rinvennero in alcuna parte della spelonca, manufatti, traccie di abitazione od avanzi di pasto riferibili all'uomo.

In complesso, mentre è fra quelle di più malagevole accesso, la caverna della Giacheira non può dirsi nè vasta nè pittoresca. Inoltre, ne furono asportati molti stalattiti per adornarne una cappella nei pressi di Pigna e molti altri che pur vi rimangono portano le traccie di tentativi fatti per distaccarli. Ma, sia pei fossili umani, sia per gli animali viventi che vi furono rinvenuti, questa grotta è tale da ispirare il più vivo interesse al naturalista.

Avanzi umani

I mascellari inferiori estratti dalla spelonca sono, come già accennai da principio, in numero di due; uno quasi completo cui mancano soltanto le apofisi coronoidi, i condili ed alcuni denti, l'altro, ridotto alla metà sinistra e mancante del condilo corrispondente, nonchè del canino e degli incisivi.

Il primo colpisce innanzi tutto pel suo aspetto di remota antichità, per forme e proporzioni affatto insolite. Esso è di color bruno chiaro con lieve lucentezza grassa ed allappa alla lingua, al pari dei fossili della grotta di Cassana e d'altri giacimenti riferibili ai primi tempi dell'era quaternaria; nella regione del mento e lateralmente, sugli archi dentali e sugli stessi denti, si mostra coperto di una saldissima incrostazione calcare.

Questo fossile apparisce assai diverso a tutta prima dall'osso corrispondente di un Ligure odierno, per la sua straordinaria robustezza, perchè forma un arco assai più aperto, essendo eziandio i suoi rami meno arcuati, perchè è comparativamente più alto, massime nella regione mentoniera. Rispetto alla prima differenza, basterà notare che, mentre lo spessore massimo del corpo della mascella, all'estremità della linea posteriore interna, è di 13 millimetri in uno scheletro fresco, adulto, di sesso ma-

schile e di ossatura più grossa del consueto, raggiunge 19 millimetri nel nostro fossile; se poi la misura sia presa in corrispondenza della sinfisi del mento, le due cifre diventano 12 e 18 millimetri, per cui si può asserire che, rispetto alla grossezza, il fossile supera almeno di un terzo le condizioni normali.

La maggiore apertura dell' arco formato dai due rami della mascella si manifesta tanto nel perimetro esterno quanto nell' interno; il primo è meno arcuato e il secondo è meno sinuoso di quanto si osserva nell' Italiano odierno. L' angolo mascellare, notevole per la spessezza dell' osso, che ivi si ingrossa a guisa di orlo, è inoltre nettamente riflesso all' esterno anzichè all' interno, come nei casi più frequenti. Esso angolo è piuttosto arrotondato e relativamente poco aperto.

Il mento, piuttosto prominente, ma non in grado eccessivo, è arrotondato e assottigliato anzichè quadro, ma senza esagerazione. È assai sporgente l' apofisi geny e presenta il tubercolo superiore sinistro più sviluppato del gemello; prominentissima la linea obliqua interna.

L' arco dentale è più ampio e più aperto di quel che non sia normalmente; la parte che comprende gli incisivi è quasi retta.

Quanto ai denti, il nostro fossile presenta i tre grossi molari per parte, ben sviluppati, piuttosto grossi, fitti, a tubercoli mediocremente sporgenti e un poco logori. La corona loro è pentacuspide nei due terzi molari, a quattro soli tubercoli negli altri. Mancano tutti gli altri denti; ma si vedono gli alveoli loro che appariscono relativamente ampi e profondi ed un po' compressi lateralmente. Fra quelli del secondo e del primo premolare, come pure fra gli alveoli del primo premolare e del canino, vi ha una piccola lacuna di 2 millimetri; tutti gli altri alveoli sono separati fra loro da un intervallo lineare. Agli alveoli dei canini corrisponde anche una sporgenza notevole dell' arco dentale; la regione incisiva di questo arco è alquanto spianata.

L' individuo cui appartiene l' avanzo descritto era appena un po' prognato, in ordine alla forma della mascella; e, rispetto alla direzione dei denti, i suoi molari e premolari sono impiantati quasi verticalmente, mentre gli incisivi e in specie i canini avevano lieve inclinazione dall' indietro in avanti. Esso era

giunto al suo massimo sviluppo senza che la dentatura accusasse traccie di vecchiaia. Dal pochissimo che ne rimane si può argomentare che fosse dotato di robustissima corporatura, e ciò riguardo allo scheletro quanto ai muscoli.

Alcuni dei caratteri suesposti si ritrovano nel frammento di mandibola della Grotte Rouge presso Aldène (Aude), figurato da Quatrefage e Hamy alla tav. XII, fig. 6 dell' opera intitolata *Crania Ethnica* e nel profilo della mandibola di Engihoul riportato nella stessa opera alla pag. 57.

La mezza mandibola umana della Giacheira, nella quale, come abbiamo detto, mancano il condilo e gli incisivi, è di color bruno, come terroso e destituito di lucentezza. Nulla vi ha d' anormale, nelle sue dimensioni; il suo arco sembra più aperto che non nelle mandibole dei Liguri odierni; il corpo è robusto e mediocremente alto, la linea obliqua esterna si presenta ben risentita e così l' interna; il mento è prominente, spesso, arrotondato; il foro dentale è ampio e situato verso la parte media dell' osso mandibolare, sotto il primo premolare; l' apofisi coronoide è alta, sottile e forma col corpo della mascella un angolo meno ottuso del consueto. Rispetto ai denti, si osserva che l' ultimo molare è collocato assai più all' esterno degli altri; i due primi molari e i premolari sono disposti invece sopra una sola retta; nessuna interruzione fra l' uno e l' altro, come pure fra questi e il canino. Tutti i denti sono di dimensioni normali ed assai logorati, talchè i tubercoli dei due primi grossi molari sono quasi spianati. I molari e i premolari sono impiantati verticalmente, il canino è diretto dall' indietro in avanti.

Quest' osso è assai affine per le proporzioni generali e in ispecie per la forma e prominenza del mento ad una mascella estratta dal *Trou du Frontal*, nel Belgio per opera di Dupont e figurata alla fig. 4, tav. XII, dell' opera di Quatrefage e Hamy.

Del cranio umano, il quale, a quanto pare dall' aspetto e dal grado di conservazione, appartiene ad un individuo diverso da quelli cui spettano le due mandibole, non ho che poche parole da dire, essendo ridotto ad avanzi troppo scarsi ed imperfetti. Infatti, consiste nella sola calvaria, ricomposta incollando vari frammenti, in cui si è spezzata nel trarlo fuori della caverna.

Giudicandone da ciò che ne rimane, questo cranio doveva essere piuttosto ampio, assai dolicocefalo, comparativamente an-

gusto nella regione posteriore, di spessezza maggiore del consueto. Il suo frontale in gran parte conservato, ma coperto di concrezioni calcari, è stretto, basso, poco convesso, quasi destituito di bozze. La porzione orbitale manca, quindi mancano le prominenze sopraccigliari, le quali, d'altronde, non si annunciano affatto nella regione contigua. La sutura coronale, visibile solo per piccolo tratto, apparisce a frastagli brevi, minuti e poco complicati; essa è parzialmente coperta di incrostazioni.

I parietali, conservati per la maggior parte, massime il destro, ma nascosti per più di metà sotto salda incrostazione, presentano convessità uniforme e meno risentita che non nei crani tipici di razza ligure; le bozze loro sono spianate e si uniscono all'occipite per declive regolare. La sutura sagittale, quasi tutta aperta, offre dentellature singolarmente semplici.

Dell'occipitale non resta che un piccolo frammento, il quale nel profilo non sporge affatto rispetto ai temporali. La sutura lambdoidea, ancora ben visibile quantunque saldata, presenta insolita semplicità di frastagli.

Le cavità della superficie interna, per quanto le incrostazioni che coprono le ossa del cranio anche internamente, permettono di apprezzarle, sono poco risentite.

Avanzi d'animali

Gli avanzi di animali rinvenuti nella grotta si riferiscono principalmente all'orso e al lupo. Al primo appartengono due molari inferiori, il primo sinistro e l'ultimo destro, una vertebra, un frammento di radio, tre metatarsiani, alcuni pezzi di coste e pochi altri frammenti di cranio. Spettano al secondo due pezzi di cranio, uno dei quali comprende parte del mascellare superiore, i due mascellari inferiori integri, parecchie vertebre e frammenti di ossa lunghe. Oltre a ciò, raccolsi due mandibole ed un femore destro di gatto comune e una mandibola destra, mancante di parte del corpo e del ramo ascendente, di piccolo cervo, probabilmente capriolo.

Le ossa d'orso sembrano dall'aspetto loro ben più antiche di tutti gli altri avanzi, eccettuati la mandibola umana di maggiori dimensioni e forse anche il cranio umano, i quali risalgono verosimilmente alla medesima epoca. Le relique di lupo

e di cervo, nonchè la seconda mandibola umana, hanno caratteri di fossili più recenti e le ossa di gatto appariscono quasi fresche.

I resti d'orso della Giacheira che ho potuto esaminare appartengono ad una specie estinta, la quale era strettamente affine all'*Ursus spelaeus* e viveva durante la medesima fase geologica.

Questa specie di cui si trovano abbondantissime spoglie in alcune caverne della Riviera occidentale, specialmente in quella delle Fate nel Finalese e che ho denominata per ciò *Ursus Ligusticus* (1), aveva la testa più allungata e più stretta di quella dell'*U. spelaeus*, le sue estremità erano comparativamente più snelle e allungate. Si argomenta dall'esilità delle ossa lunghe e dalla sottigliezza della parete ossea nella cavità olecranica dell'omero (talvolta questa parete è perforata) che i suoi costumi fossero essenzialmente rampicanti. Dalla poca robustezza dei denti si può inferire che fosse più frugivoro che carnivoro.

Quanto alle ossa di lupo, si riferiscono alla specie comune, la quale, comunque prossima alla estinzione, si mantiene ancora nelle provincie liguri.

Se ci facciamo ad esaminare le orme impresse sulla melma cedevole della caverna, orme conservate mercè stillicidi calcariferi che impartirono alla melma durezza lapidea e la coprirono in gran parte di salda concrezione stalattitica, osserviamo in prima che queste appartengono a parecchi animali di mole diversa, si sovrappongono e si intralciano in modo da renderne difficile l'interpretazione.

In un lastrone stalagmitico di 20 centimetri di lunghezza e 19 di larghezza estratto dal suolo della caverna per mio incarico da G. B. Spagnolo ed ora conservato nella raccolta paleontologica del Museo universitario di Genova, si può distinguere un gruppo di 5 orme di piccole zampe digitigrade, ciascuna delle quali lasciò ben netta l'impronta del polpaccio di 3 o 4 falangi; una di queste orme presenta ben visibile anche l'impressione di due artigli. Tali orme non misurano più di 5 centimetri di larghezza ed appartengono per ciò ad un mammifero della mole di un piccolo cane.

(1) A. Issel — *Nuove ricerche nelle caverne ossifere della Liguria.* Mem. della R. Accad. dei Lincei, Classe di sc. fis. mat. e nat., Serie 3ª, vol. II, 1878. — *Di alcune fiere fossili del Filanese.* Giornale della Soc. di Lett. e Conv. scientifiche, anno II, fasc. VI, Genova 1878.

In altra lastra, pur conservata nel Museo di Genova e che offre superficie un po' minore, vi ha una impronta, assai ampia e distinta, ma meno perfetta nei particolari, stante la natura grossolana della roccia. Essa presenta 3 profonde cavità irregolari, che furono modellate da un ugual numero di falangi, ed occupano una larghezza di 8 centimetri; due di queste sono contigue, la terza dista almeno un centimetro dalle altre due. All' innanzi, alla distanza di centimetri 2 a 2 $^1/_2$, si vedono tre cavità che attribuisco all' orma di un altro individuo, orma parzialmente occultata da un impronta posteriore.

Affine di agevolare l' interpretazione di tali orme fossili credetti utile di confrontarle con quelle di un carnivoro vivente e scelsi all' uopo un grosso cane; non potei ricavar però alcun dato sicuro dal paragone. In conclusione, le orme della Giacheira appariscono più profonde e più irregolari delle fresche; ma le differenze dipendono forse principalmente dalla lieve consistenza e dalla poca omogeneità della melma che le accoglieva.

Non è da far meraviglia che si trovino alla Giacheira ossa di fiere, massime di orso, perciocchè è noto come le caverne sieno covo prediletto di molti carnivori e come l' orso, fra gli altri, non solo vi elegga la propria dimora, ma abbia il costume di ritirarvisi per morire quando sia gravemente infermo o ferito. Ma perchè insieme agli avanzi di fiere giacevano resti umani, resti di tre individui almeno?

Escluso dalle condizioni topografiche della grotta, dalla sua oscurità ed umidità, che abbia potuto servire ad uso di ricovero o di abitazione, il ritrovamento di quegli avanzi si spiegherebbe nei modi seguenti:

In varie epoche caddero uomini nel baratro e vi trovarono la morte; i carnivori si cibarono delle loro spoglie.

Oppure, salme dei morti furono depositate colà dai superstiti.

Od anche, vi furono trascinate dalle fiere per farne pasto.

Le adiacenze dello speco non essendo tagliate a precipizio e nemmeno scoscese, apparisce poco presumibile che per accidentale caduta vi soccombessero, sia pure a lunghi intervalli, tre indivivui. Non dubito che le ossa appartengano ad uomini tratti là dentro dopo morte e reputo perciò più ammissibili la seconda e la terza ipotesi.

E da osservarsi, in ordine alla seconda, che durante le ultime ere litiche l'uomo praticò in Liguria, come forse da per tutto, il costume di depositare i suoi morti nelle caverne. Un esempio istruttivo di tal costume è offerto dai trogloditi dei Balzi Rossi presso Mentone, i quali furono coevi di grandi felini ed orsi ora estinti e risalgono ad un periodo alquanto posteriore, per quanto credo, a quello dello scheletro più antico della Giacheira. E fu tanto generale siffatto costume che in quasi tutte le grotte e grotticelle del Finalese e del Loanese e perfino nelle spaccature delle rupi, si rinvengono ossa umane, quasi sempre in tali condizioni di giacitura da far credere che vi sieno stati collocati o anche gettati cadaveri per adempiere a qualche rito funerario. È naturale che la caverna, dimora dell' uomo primordiale, fosse da lui scelta anche ad uso di tomba. Più tardi, quando divenne solo temporario asilo e vi sostituì per abitazione la capanna, non cessò per questo l' antica usanza e durò sì a lungo fra noi che certe caverne sepolcrali ebbero ad accogliere le spoglie dei defunti fino ai primordi del dominio romano.

È probabile che nei tempi più remoti, l' uomo primordiale gettasse nel baratro i suoi defunti senz' altra cura, lasciando che le fiere affrettassero l' opera distruggitrice degli agenti atmosferici. Più tardi, giunto ad una certa fase del suo svolgimento, l' uomo delle età litiche compose con affetto le spoglie dei suoi morti per l' ultimo riposo, le fregiò di preziosi ornamenti, pose loro d' accanto le armi più temute e i cibi preferiti, adempiendo così a riti religiosi di cui non ci rimangono che traccie difficili ad interpretarsi.

A favore dell' ultima ipotesi, che fra tutte reputo la più probabile, milita la considerazione che fiere assai robuste, come lupi, potevano in tempi remoti come fanno ancora oggidì, assalir l' uomo, farne loro preda e trascinarne le spoglie nelle spelonche per divorarle (1).

Si presenta però spontanea alla mente l' obbiezione che l' apertura per la quale io passai, non avrebbe forse dato adito

(1) Udii raccontare dal sig. Victor Brooke, esperto naturalista il quale andò anni sono a caccia di lupi in quel di Pigna, ove tuttora allignano, che in una notte alcuni di questi carnivori riuscirono a trascinare a più centinaia di metri di distanza una carogna di cavallo abbandonata colà in luogo deserto per servire di esca.

ai lupi e ad altre fiere stante il salto di quasi 14 metri che la divide dalle cavità sottoposte. Ma la difficoltà è attutita dal riflesso che il corso d' acqua già segnalato nell'interno dello speco proviene secondo ogni verosimiglianza da un punto del torrente situato un po' più a monte ed accenna ad un altra comunicazione, la quale se è oggi inaccessibile, perchè ingombra di massi e detriti, potè offrire in passato una via facile per penetrar nell' interno.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1-3. Mandibola umana.
„ 4. Mezza mandibola.
„ 5. Primo molare inf. sinistro di *Ursus Ligusticus.*
„ 6. Ultimo molare inf. destro di *Ursus Ligusticus.*

NB. *Le figure son tutte in grandezza naturale.*

ELENCO

DELLE

ALGHE TOSCANE

DI

P. PICHI

Nel pubblicare il presente elenco delle Alghe di acqua dolce e marine che sono state raccolte in Toscana è mio intendimento, non di presentare un lavoro completo, chè troppo difficilmente può ottenersi, sibbene di colmare almeno in parte quella lacuna che abbiamo nella cognizione delle nostre crittogame. Mentre infatti sono rese note, per cataloghi accurati le Crittogame vascolari, i muschi i funghi, ed i licheni, manca affatto un elenco in cui siano riunite tutte quelle Alghe che fino ad ora sono state raccolte e conservate nei nostri erbarî. Sappiamo d' altronde quanta sia l' utilità di tali lavori senza i quali l' opera dei raccoglitori e degli studiosi viene ad esser meno proficua, e rallantato perciò l' arricchimento delle nostre collezioni.

A questo intento ho esaminato accuratamente l' erbario del Museo botanico di Pisa, l' erbario centrale fiorentino, l' erbario crittogamico italiano e l' erbario particolare del prof. Arcangeli. E quì è mio vivo desiderio di porgere i più sentiti ringraziamenti agli egregi professori Caruel e Arcangeli che tanto gentilmente hanno messo a mia disposizione tutto quel materiale di cui abbisognava per lo scopo prefissomi.

Dall' esame di queste raccolte ho rilevato che vi era un buon numero di specie di Alghe non ancora note di Toscana, e perciò interessanti a conoscersi. Di più ho potuto aggiungere a queste, tutte quelle raccolte dal prof. Arcangeli nell' ultima sua gita all' Isola Gorgona.

Ho consultato un buon numero di lavori italiani e stranieri dei quali qui [1] in nota enumero i principali. In questa parte che comprende le Floridee ho seguito la classificazione che è pure adottata dal prof. Francesco Ardissone nella sua *Phycologia Mediterranea,* ed anche generalmente seguita dagli altri autori.

Essa è dovuta al grande algologo svedese Giacobbe Agardh ed i caratteri sui quali si basa son tratti dalla struttura del cistocarpio. Infatti gli ordini sono formati secondo che i cistocarpi sono con nucleo semplice o composto di più nucleoli, di filamenti sporiferi articolati o ramosi, di filamenti solitarî svolti in nemateci superficiali; ovvero di filamenti brevi raggianti in ogni direzione, da un centro placentare, da una placenta centrale o parietale, od anche da una placenta basale.

Le Floridee così vengono ad esser divise nei 6 ordini seguenti: Gongilospermee, Cocciospermee, Nematospermee, Ormospermee, Desmiospermee e Corinospermee. Nel 1.° ordine si distinguono due famiglie le Ceramiacee e le Crittonemiacee; nel 2.° si ha la famiglia delle Gigartinacee; nel 3.° si hanno le Dudresnajacee, Spiridiacee e Rodimeniacee; nel 4.° le Squamariacee, Sferococcacee e Delesseriacee; nel 5.° le Elmintocladiacee, Ipneacee e Gelidiacee; nel 6.° le Wrangeliacee, Gastrocloniacee, Laurenciacee, Rodomelacee e Corallinacee.

(1) *Agardh J.* — Algae maris Mediterranei et Adriatici. Parisiis 1842. — Florideernes Morphologi (med. 33 taflor). Stockolm 1879. — Epicrisis Systematis Floridearum — Species Genera et ordines Algarum. Lundae 1863.
Asdissone F. — Phycologia Meditarranea, Varese 1883-87. — Le Floridee italiche. — Enumerazione delle Alghe di Sicilia. — Enumerazione delle Alghe della Marca di Ancona.
Ardissone e Strafforello — Enumerazione delle Alghe di Liguria.
Dertoloni A. — Flora italica Cryptogama.
Bizzozero G. — Flora veneta Crittogamica, Padova 1885.
Borzì Antonio — Studi Algologici. Messina 1883.
Cooke C. — British Fresh-Water Algae exclusive of Desmidieae and Diatomaceae.
Delponte J. B. — Specimen Desmidiacearum subalpinarum 1877.
Hauck Ferd. — Die Meersalgen Deutschlands und Oesterreichs 1883.
Kirchner O. — Algen, in Kryptogamen — Flora von Schlesien. Breslau 1878
Kützing F. T — Species Algarum, Lipsia 1849. — Tabulae Phycologicae.
Moris e *De Not.* — Florula Caprariae.
Rabenhorst L. — Europaea Algarum Aquae dulcis et submarinae. Lipsiae 1864.
Reinsch P. F. — Contributiones ad Algologiam et Fungologiam. Lipsiae 1875.

Class. ALGAE Roth.

Subcl. I. FLORIDEAE Lamax.

Ord. I. Gongylospermeae J. Ag.

Fam. I. Ceramiaceae Rchb., Naeg. emend.

Gen. 1. Callithamnion Lyngb.

1. Callithamnion Borreri (*Sm.*) *Harv.* — *Kg. Sp. Alg.* p. 643. — *Tab. Phyc.* XI, 71. — *J. Ag. Sp. Alg.* II, p. 49; III, p. 32. — *Bertol. Fl. It. Crypt.* P. II, p. 227. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 59. — *Bizz. Fl. Ven. Crypt.* P.e II, p. 98. — *Ardiss. Enumer. Alg. Sicil.* N.° 114. — *Ardiss. e Straff. Enumer. Alg. Lig.* p. 170. — *Erb. Critt. ital. Ser.* II, N.° 375. Conferva Borreri. *Sm.* — Callitamnion seminudum *Ag.* — C. miniatum *De Not.* — Ceramium miniatum *Ag.* — Cer. pinnulatum *Ag.* — Callitamnion Vidovichii *Menegh.* — C. calcaratum *De Not.* — C. siculum *Ardiss.*

   Nel Porto di Livorno (Dott. Corinaldi 1845). Alla punta del Molo nello stesso porto; raccolta dal Prof. Arcangeli nel Decembre 1870. All'Isola Capraja (Moris e De Not.).

2. C. tenuissimum (*Bonnem.*) *Kg. Sp.* p. 645. — *Tab. Phyc.* XI, 75, II. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 411.
   B. *pinnato-furcatum Kg. Tab. Phyc.* XII, p. 5, T. 15, *d-f. Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 63.

   All'Isola d'Elba (Sig.a V. Toscanelli). Nella prima zona di profondità.

3. C. granulatum (*Ducluz.*) *Ag. Sp.* II, p. 177. — *De Not. Sp. Alg. Lig.* N.° 110, *cum icone.!* — *J. Ag. Alg. med.* p. 64. - *Sp.* II, p. 61. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 73. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* p. 171. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 575. — *Rabenh. Alg. Europ.* N.° 1398. — Phlebothamnion granulatum *Kg. Phyc.* p. 375. — *Sp.* p. 658. — *Tab. Phyc.* XII, 11, *c-e.* — Ph. grande *Kg. Sp.* p. 658. — Ph. spongiosum *Kg. Sp.* p. 658. — Ceranium granulatum *Ducluz. Ess.* p. 72. — C. Grateloupii *Duby.* — C. muscorum *Draparn.* — Callithamnion spongiosum *Harv.*

   In tutte le regioni del Mediterraneo (Ardiss. Phyc. Mediterr.).

A fior d' acqua comunissimo. In primavera trovasi con entrambe le fruttificazioni. All' Isola Capraja (Moris e De Not.).

4. C. ELEGANS (*Schousb.*) *Ag. Sp.* II, p. 162. — *J. Ag. Sp.* II, p. 25. — *Born. et Thur. Not. Alg.* I, p. 32, T. 10. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 75. — *Ardiss. e Straff. Enumeraz. Alg. Lig.* p. 173. — *Erb. Critt. ital, Ser.* II, N.o 770.

All' Isola d' Elba (Sig.a Toscanelli). Trovasi in estate con entrambe le fruttificazioni sui sassi o su altre alghe quasi a fior d' acqua e nel fondo delle nicchie formate dai massi delle gettate: raro. (Ardiss. Phyc. Mediter.).

5. C. CRUCIATUM *Ag. Bot. Zeit.* 1827, p. 637. — *Sp.* II, p. 160. — *De Not. Sp. Alg. lig.* N.o 113.! — *J. Ag. Alg. med.* p. 70. — *Sp.* II. p. 27. — *Zanard. Saggio* p. 57. — *Kg. Sp.* p. 649. — *Tab. Phyc.* XI, 87. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 76. — *Ardiss. Enum. Alg. Sicil.* p. 29. — *Alg. Ancona* p. 22. — *Duf. Elenc. Alg. Lig.* p. 44.! — *Ardiss. e Straff Enumer. Alg. Lig.* p. 172. — *Erbar. critt. ital. Ser.* I, N.o 733. — *Hohenack. Meeralg.* N.o 528. — C. imbricatum *Schousb.* — C. Naccarium *Rudolph.* — C. pumillum *Harv.* — C. decipiens. *J. Ag.* — C. fragilissimum *Ardiss.* — Antithamnion cruciatum *Naeg.*

In tutte le regioni del Mediterraneo. Comunissimo sugli scogli o su altre alghe a fior d' acqua. In primavera trovasi con le tetraspore. (Ardiss. Phyc. Mediter.).

6. C. PLUMULA (*Ellis*) *Ag. Sp.* II. p. 159. — *De Not. Sp. Alg. lig.* N.o 112. — *J. Ag. Alg. med.* p. 71. — *Sp.* II, p. 29. — *Zanard. Saggio* p. 57. — *Montg. Fl. d'Algèr.* p. 147. — *Kg. Sp.* p. 647. — *Tab. Phyc.* XI, 83, I. — *Bertol. Fl. It. Crypt.* P. II, p. 229. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 78. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P. II, p. 98. — *Duf. Elenc. Alg. Lig.* N.o 78. — *Ardiss. e Straff Enum. Alg. Lig.* p. 172. — *Erb. Critt. ital. Ser.* II, N.o 769, 1036. - Antithamnion plumula *Thur.* - Ceramium plumula *Ag.* — C. crispum *Ducluz.* — Conferva Turneri *Engl.* — Conf. plumula *Ellis.* — Callithamnion refractum *Kg.* — C. polyacanthum *Kg.* — C. macropterum *Mgh.* — C. Berbii *Reinsch.* — C. Abietinum *Reinsch.*

In tutte le regioni del Mediterraneo. A Livorno nel porto (Dott. Corinaldi nel 1845). Comune sugli scogli a poca profondità. Fre-

quente in primavera con la fruttificazione tetrosporica, raramente trovasi con le favelle (Ardiss. Phyc. Mediter.).

Gen. 2. **Griffithsia** Ag.

7. Griffithsia Schousboei *Montg. Ot. Hisp.* p. 11. — *Fl. d'Algèr.* p. 143. — *J. Ag. Alg. med.* p. 77. — *Sp. Alg.* II, p. 78. — *Kg. Sp. Alg.* 661. — *Tab. Phyc.* XII, 27, II. — *Zanard. Icon. Phyc.* I, p. 83, T, XX, *A.* — *Ardiss. Phyc. med.* P.e I, p. 82. — *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 2.° p. 92. — *Duf. Enum. Alg. Lig.* N.° 85. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* p. 173. — *Erb. Critt. Ital. Ser.* I, N.° 1027.

Sugli scogli sommersi alla Punta del molo nel porto di Livorno; raccolta dal sig. prof. Arcangeli nel Decembre 1870.

8. G. phyllamphora *J. Ag. Alg. med.* p. 77.! — *Sp.* II, p, 81.! — *Florid. Morph.* T. I, f. 8.! — *De Not. Nov. Alg.* p. 66. — *Kg. Sp.* p. 661. — *Tab. Phyc.* XII, 29. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 83. — *Duf. Elenc. Alg. Lig.* N.° 90. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* p. 173. — *Erb. critt. ital. Ser.* II, N.° 771.

All' Isola d' Elba (Sig.a V. Toscanelli).

9. G. opuntioides *J. Ag. Alg. med.* p. 76. — *Sp.* II, p. 82. — *Florid. Morph.* T. I, *f.* 9. — *Montg. Fl. d'Algèr.* p. 143. — *Kg. Sp. Alg.* p. 661. — *Tab. Phyc.* XII, 27, I.? — *Duf. Elenc. Alg. Lig.* N.° 91. — *Zanard. Icon. Phyc.* II, p. 97, T. LXIV, *B.* — *Ferd. Hauck in Krypt-Fl.* 2.° p. 94. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 85. — *Ardiss. e Straff. Enumer. Alg. Lig.* p. 174. — Griffithsia corallina tenuior *De Not.* — G. neapolitana *Naeg.* — G. dalmatica *Kg.*

Su tutte le spiagge del Mediterraneo. A Livorno (Dott. Corinaldi, anno 1845).

10. G. setacea (*Huds*) *Ag. Syn.* p. XXVIII. - *Sp.* II, p. 129. — *Bonnem. Hydr. loc.* p. 94., Pl. 8. — *Kg. Sp.* p. 660. — *Tab. Phyc.* XII, 20, g-k. — *J. Ag. Sp.* II, p. 84. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig* p. 174.

var. *Sphaerica.*

Griffithsia sphaerica Schousb. mscr. — *Ag. Sp.* II, p. 130.

J. Ag. Alg. med. p. 75. — *Tg. Sp.* p. 660. — *Tab. Phyc.* XII, 26, I. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P. I, p. 87. — Ceramium penicillatum *Ducluz.*

Nel porto di Livorno (dott. Corinaldi nel 1843). — All'isola Capraia (sec. Moris e De Not.),

Gen. 3. **Halurus** Kg.

11. Halurus equisetifolius (*Lightf.*) *Kg. Phyc.* p. 374. — *Sp.* p. 662. — *Tab. Phyc.* XII, 34, II. — *J. Ag. Sp. Alg.* II, p. 90. — *Ardiss. Phyc. mediter.* P.e I, p. 91. — Griffithsia equisetifolia *Ag.* — Verticillaria equisetifolia *Gratel.* — Conferva equisetifolia *Lightf.* — Halurus simplicifilum *Kg.* — Griffithsia simplicifilum. *Ag.*

Nel porto di Livorno (Dott. Corinaldi nel 1845. — Erb. Trevisan sec. Ardissone).

Gen. 4. **Ceramium** Lyngb.

12. Ceramium diaphanum (*Lightf*) *Roth. Cat.* III, p. 154 (sec. auct.). — *Ag. Syn.* p. 61, *et Sp.* II, p. 151. — *J. Ag. Alg. Med.* p. 81. — *Sp. Alg.* II, p. 125. — *Montg. Fl. d'Alger.* p. 146. *Bertol. Fl. It. Crypt.* P. II, p. 217. — *Ardiss. Phyc. med.* P.e I, p. 98. — *Ferd. Hauck in Krypt. Fl.* 2°, p. 107. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 98. — *Ardiss. Enumer. Alg. Ancona* p. 23. — *Hauck. Alg. Triest in Osterr. bot. Zeitsch.* 1875, p. 247.! — Conferva diaphana *Lightf.* — Ceramium diaphanum pulchellum *Ardiss.* — Hormoceras pulchellum *Kg.* — Hormoceras moniliforme *Hohenack.*

Nel porto di Livorno dal sig. Cherici nel 1838. Al Moletto nello stesso porto sopra altre alghe, nel Giugno 1871 (Prof. Arcangeli). All'Isola Capraja (Moris e De Not.).

13. C. strictum *Grev. et Harv.* — *J. Ag. Sp.* II, p. 123. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 102. — *Ferd. Hauck. in Krypt. Fl.* p. 106. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P. II, p. 99. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* p. 176. — *Erb. Critt. Ital. Ser.* I, N.° 34. — Gongroceras pellucidum *Kg.* — Hormoceras

diaphanum *Kg.* — H. Catenula *Kg.* — Ceramium diaphanum gracile *Ardiss.* — C. capillaceum *Menegh.*

Nel porto di Livorno presso il Moletto sopra altre alghe; raccolta dal Prof. Arcangeli in Decembre 1870.

14. C. RUBRUM (*Huds.*) *Ag. Syn.* p. 60. — *Sp.* II, p. 146. — *J. Ag. Alg. med.* p. 81. — *Sp.* II, p. 127. — *De Not. Sp. Alg. Lig.* N.° 107.! - *Montg. Fl. d'Algèr.* p. 145. — *Kg. Phyc.* T. 47. - *Sp.* p. 685. — *Tab. Phyc.* XIII, 4. — *Bertol. Fl. Ital. Crypt.* P. II, p. 216. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 440. - *Ardiss. Phyc. Med.* P.ᵉ I, p. 113. — *Ferd. Hauck. in Krypt. Fl.* 2°, p. 108. — *Bizz. Fl. Ven. Critt.* P.ᵉ II, p. 99. — *Ardiss. Enum. Alg. Sicil.* N.° 132. — *Enum. Alg. Ancona* p. 33. — Conferva rubra *Huds.* — Ceramium nodulosum *Ducluz.* — Conferva nodulosa *Lyghtf.* — Boryna variabilis *Bonnem.* *f. secundatum Ag. Sp.* II, p. 149. - *J. Ag. Sp.* II, p. 127. - *Erb. Critt. ital.* I, N.° 623. — *Bizz, Fl. Venet Critt.* P. II, p. 99. — Ceramium secundatum *Lyngb.* — C. barbatum *Kg.*

Nel Porto di Livorno (Dott. Corinaldi 1845). All'Isola Capraja Moris e De Not).

15. C. CILIATUM. (*Ellis*) *Ducluz. Ess.* p. 64. — *Ag. Sp.* II, p. 153 (*partim*). — *Delle Chiaje Hydr. Neap. tab.* LXXIV. — *De Not. Sp. Alg. lig.* N.° 109.! — *J. Ag. Alg. med.* p. 81. — *Sp.* II, p. 133. — *Mont. Fl. d'Algèr.* p. 146. — *Bertol. Fl. Ital. Crypt.* p. 219. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.ᵉ I, p. 117. — *Ferd. Hauck in Krypt. Fl.* 2° p. 119. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.ᵉ II, p. 99. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 438. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 213, 855, *Ser.* II, N.° 278, 767. - Echinoceras ciliatum *Kg.* - Conferva ciliata *Ellis.* — Boryna ciliata *Bonnem* — Conferva pilosa *Roth.* — Echinoceras hirsutum, Julaceum, imbricatum, diaphanum, Hystrix, spinulosum, secundatum, hannulatum, pellucidum, puberulum, nudiusculum, tenellum, distans, patens *Kg.* — Ech. subspinosum *Kg.* — Ceramium uniforme, cristatum, ramulosum, giganteum, tumidulum, horridum *Menegh.*

Nel Porto di Livorno (Sig. Cherici nel 1838, Dott. Corinaldi 1845?); sugli scogli a fior d'acqua ai Cavalleggieri presso Livorno, raccolto dal prof. Arcangeli nel Giugno 1882. All'Isola Capraja (Moris e De Not.).

Gen. 5. **Centroceras** *Kg.*

16. Centroceras clavulatum (*Ag.*) *Montg. Fl. d'Algèr.* p. 140. — *J. Ag. Sp.* II, p. 148. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.ᵉ I, p. 121. *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* p. 178. — *Erb. critt. ital. Ser.* I, N.° 624. — *Hohenack. Meeralg.* N.° 536. — *Rabenh. Alg. Europ.* N.° 1559. — Spyridia clavulata *J. Ag.* — Ceramium clavulatum *Ag.* — Borina torulosa *Bonnem.* — B. ciliata *Bory.* — B. borbonica *Gratel.* — Ceramium Gasparini *Kg.* — C. leptacanthum *Kg.* - C. cryptacanthum *Kg.*

In tutte le regioni del Mediterraneo (Ardiss. Phyc. Med.).

Fam. II. **Cryptonemiaceae** J. Ag.

Gen. 6. **Nemastoma** J. Ag.

17. Nemastoma dichotoma *J. Ag. Alg. med.* p. 91. — *Sp. Alg.* II, p. 164; III, p. 126. — *Zanard. Saggio.* p. 49. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.ᵉ I, p. 130. — *Ferd. Hauck in Krypt. Fl.* 3.° p. 117. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.ᵉ II, p. 99. — Gymnophlaea dichotoma *Endl.* - Halymenia Monardiana *Menegh.* - Gymnophlaea incrassata, Biasolettiana, caulescens *Kg.* — Ginnania irregularis *Kg.* — Nemastoma minor *Zanard.*

All' Isola d' Elba (Sig.ᵃ V. Toscanelli).

18. N. cervicornis *J. Ag. Sp. Alg.* II, p. 167. — *Epicr* p. 129. — *Florid. Morph.* T. IV, fig. 4. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.ᵉ I, p. 131. — *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 3.°, p. 119. — *Erb. Critt. ital. Ser.* II, N.° 1261. — Gymnophlaea cervicornis *Ardiss.* — Halymeina cervicornis *J. Ag.* — Halymeina cyclocolpa *Montg.* — Nemastoma cyclocolpa *Zanard.* — Gymnophlaea furcellata *Kg.*

All' Isola d' Elba negli scogli a poca profondità; raccolta dalla signora Toscanelli nell' Estate del 1882. A Giannutri raccolta dalla stessa Signora.

Gen. 7. **Grateloupia** Ag.

19. Grateloupia filicina (*Wulf.*) *Ag. Sp.* I, p. 223. — *Syst.* p. 241. — *J. Ag. Alg. med.* p. 103. — *Sp.* II, p. 180. — *Epicr.* p. 153. — *De Not. Sp. Alg. lig.* N.° 25.! — *Montg. Fl. d' Algèr.*

p. 101. *Kg. Sp.* p. 730. — *Tab. Phyc.* P.e I, p. 138. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 138. — *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 3.° p. 123. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 99. — *Ardiss e Straff. Enum. Alg. Lig.* p. 178. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 479, *Ser.* II, N.° 328. — *Hohenack. Meeralg.* N.° 82, 563, — Delesseria filicina *Lamx.* — Fucus filicinus *Wulf.* — Halymenia ramentacea *Delle Chiaje.* — Grateloupia dichotoma *var.* speciosa *Ardiss.* — Gr. porracea *Suhr.* — Gr. concatenata *Kg.* — Gr. horrida *Kg.* — Gr. filiformis *Kg.* — Gr. pennatula *Kg.*

In tutto il Mediterraneo. Comune a poca profondità e sulle scogliere alquanto riparate (Ardissone. Phyc. Med). A Livorno (Sig. Cherici nel 1838, Dott. Corinaldi 1845). Alla Gorgona (Prof. Savi).

Gen. 8. **Halymenia** Ag. (*mut. charact.*) J. Ag.

20. Halymenia Corinaldii *Menegh. in Giorn. bot. ital.* 1844, p. 297 - *Zanard. Icon. Phyc.* III, p. 14, T. LXXXIII, fig. 1-2. *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 146.

A Livorno (secondo un esemplare dell' Erbario Menegnini).

Gen. 9. **Cryptonemia** J. Ag.

21. Cryptonemia lomation (*Bertol.*) *J. Ag. Sp.* II, p. 227. — *Florid. Morph.* T. VIII, fig. 7-9. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 159 - *Ferd. Hauch in Krypt. Fl.* 3°, p. 130. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 100. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* p. 183. — Fucus lomation *Bertol.* — Euhymenia lactuca *J. Ag.* — Cryptonemia lactuca *J. Ag.* — Sphaerococcus lactuca *Ag.* — Ulva crispa *Delle Chiaje.*

Nel Porto di Livorno (Dott. Corinaldi 1845). A S. Jacopo presso Livorno rejetta dal mare (Prof. Arcangeli, Agosto 1879).

22. C. Vidovichii (*Menegh.*) *Zanard. Saggio* p. 42. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 162. — Acrodiscus Vidovichii *Zanard.* — Chondrus Vidovichi *Menegh.* — Euhymenia dichotoma *Kg.* Cryptonemia dichotoma *J. Ag.*

All' Isola d' Elba; raccolta nell' estate del 1881 dalla Signora Toscanelli.

Ord. II. **Cocciospermeae** J. Ag.

Fam. III. **Gigartinaceae**.

Gen. 10. **Gigartina** Stack., J. Ag. emend.

23. Gigartina acicularis *Lamx. Ess.* p. 44. — *De Not. Sp. Alg. lig.* N.° 27. — *J. Ag. Alg. med.* p. 105. — *Sp.* II, p. 263. — *Montg. Fl. d'Algèr.* p. 100. — *Kg. Sp.* p. 749. — *Tab. Phyc.* XVIII, 1, *c-e.* — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 167. — *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 5°, p. 136. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 100. — *Ardiss. Enum. Alg. Sicil.* N.° 166. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* p. 184. — *Falkenberg Meeralg. Neap.* p. 267. — *Erb. critt. ital. Ser.* I, N.° 1175, *Ser.* II, N.° 329. — Sphaerococcus elongatus *Delle Chiaje.* — Sph. acicularis *Ag.* — Fucus plicatus *Clem.* — F. acicularis *Wulf.*

In tutte le regioni del Mediterraneo. A Livorno nel porto (Dott. Corinaldi 1845). A S. Jacopo presso Livorno sugli scogli (Prof. Arcangeli, Agosto 1873).

24. G. Teedii (*Roth.*) *Lamx. Ess.* p. 49, T. 4, fig. 11. — *De Not. Sp. Alg. lig.* N.° 26.! — *J. Ag. Alg. med.* p. 104. — *Sp.* II, p. 266. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 168. — *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 3.° p. 136. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 100. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* p. 184. — *Falkenberg Meeralg. Neap.* p. 267. — *Rabenh. Alg. Sachs.* N.° 840. - *Hohenak. Meeralg.* N.° 285. — Chondroclonium Teedii *Kg.* Chondracanthus Teedii *Kg.* — Rhodomenia Teedii *Grev.* — Sphaerococcus Teedii *Ag.* — Fucus Teedii *Turn.* — Ceramium Teedii *Roth..* — Gigartina Notarisii *Picc.*

In tutto il Mediterraneo. Nel Porto di Livorno raccolta dal sig. Cherici nel 1838, dal Dott. Corinaldi nel 1845, e dal Prof. Arcangeli negli anni 1866 e 1873. All'Isola Capraja (Moris e De Not.).

Gen. 11. **Kallymenia** J. Ag.

25. Kallymenia reniformis (*Turn.*) *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 171. — Kallymenia microphylla *J. Ag. Sp.* II, p. 288. —

Epicr. p. 222. — *Zanard. Icon. Phyc.* III, p. 53, T. XCIII, fig. 1-3. — *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 3.° p. 146. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* p. 185. — *Falkenberg Meeralg. Neap.* p. 267. — *Erb. Critt. ital. Ser.* II, N.° 1262. — Iridaea reniformis *Zanard.* — Halymenia reniformis *Desmaz.* - Fucus reniformis *Turn.* — Iridaea minor *Kg.*

All' Isola d' Elba (Sig.ª V. Toscanelli nell' Inverno del 1882).

Gen. 12. **Gymnogongrus** Mart.

26. Gymnogongrus Griffithsiae (*Turn*) *Mart. Fl. Bras.* I, p. 27. — *Montg. Fl. d'Algèr* p. 119. — *Kg. Sp. Alg.* p. 788. — *Tab. Phyc.* XIX, 65, *e-g.* — *J. Ag. Sp.* II, p. 316. — *Florid. Morph.* T. XII, fig. 5-7. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.ᵉ I, p. 176. - *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 3°, p. 139. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.ᵉ II, p. 100. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* p. 185. — *Falkenberg Meeralg. Neap.* p. 267. — *Rabenh. Alg. Sachs.* N.° 940. — *Erb. critt. Ital. Ser.* I, N.° 280. — Tylocarpus Griffithsiae *Kg.* — Chondrus Griffithsiae *J. Ag.* — Gigartina Griffithsiae *Grev.* — Polydes Griffithsiae *Gaill.* — Sphaerococcus Griffithsiae *Ag.* — Fucus Griffithsiae *Turn.* — Gymnogongrus tentaculatus *Kg.* — Tylocarpus tentaculatus *Kg.* — Fucus tentaculatus *Bertol.* — Gymnogongrus furcellatus *Kg.* — G. partenopaeus *Kg.* — G. Wulfeni *Zanard.* — Fucus fastigiatus *Wulf.*

Nel Porto di Livorno (Sig. dott. Corinaldi 1845?).

27. G. nicaensis (*Kg.*) *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* p. 186. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.ᵉ I, p. 179. — Sphaerococcus nicaensis *Kg.* — Rhodymenia Palmetta *var.* nicaensis *Kg.*

Nel Porto di Livorno (Dott. Corinaldi nel 1845). Alla Gorgona (Prof. P. Savi).

Gen. 13. **Phyllophora** Grev.

28. Phyllophora nervosa (*De-Cand.*) *Grev. J. Ag. Alg. med.* p. 94. - *Sp.* II, p. 332. — *Epicr.* p. 217. — *Montg. Fl. d'Algèr* p. 121, T. 16, fig. 5 *g.* — *Kg. Sp.* p. 791. — *Tab. Phyc.* XIX, 76, II. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.ᵉ I, p. 182. — *Ferd. Hauck in Krypt.*

Fl. 3. p. 143. — *Ardiss. Enum. Alg. Sicil.* N.° 176. — *Ardiss e Straff. Enum. Alg. Lig.* p. 187. — *Falkenberg. Meeralg. Neap.* p. 268. — *Erb. critt. ital. Ser.* I, N.° 360, *Ser.* II, N.° 972. — *Hohenack. Meeralg.* N.° 548. — Sphaerococcus nervosus *Ag.* — Halymenia nervosa *Duby.* — Fucus nervosus *De Cand.* — Epatica spirale *Ginanni.*

Comunissima ovunque nella prima e nella seconda zona di profondità (Ardiss. Phyc. Med.). A Livorno, nel Porto, raccolta dai signori: Chierici nel 1838, Dott. Corinaldi nel 1845, Piccioli nel 1859 e dal Prof. G. Arcangeli sugli scogli di S. Jacopo nel 1866 e nel 1873. All'Isola Capraja (Moris e De Not.).

29. P. Heredia (*Clem.*) *J. Ag. Alg. med.* p. 94. — *Sp.* II, p. 332. — *Epicr.* p. 217. - *Montg. Fl. d'Algèr*, p. 122, T. 16, fig. 5 *a-e.* - *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 183. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 100. — *Falkenberg. Meeralg. Neap.* p. 268. — *Erb. crit. ital. Ser.* I, N.° 23. — Acanthotylus Heredia *Kg.* — Chondrus Heredia *Grev.* — Sphaerococcus Heredia *Ag.* — Fucus Heredia *Clem.* — F. Cypellon *Bertol.*

Nel porto di Livorno (Sig. dott. Corinaldi nel 1845). Sugli scogli presso S. Jacopo (Prof. G. Arcangeli negli anni 1866 e 1873).

Gen. 14. **Rissoella** J. Ag.

30. Rissoella verruculosa (*Bertol*) *J. Ag. Sp.* II, p. 241. — *Epicr.* p. 289. — *Ardiss. Phyc. Medit.* P.e I, p. 185. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* p. 184. — Erinacea verruculosa *Duf.* — Grateloupia verruculosa *Grev.* — Halymenia verruculosa *Duby.* — Sphaerococcus verruculosus *Ag.* — Fucus verruculosus *Bertol.* — Erinacea Rissoana *De Not.* — Fucus Rissoanus *Turn.*

In tutte le regioni del Mediterraneo (Ardiss. Phyc. Med.). All' Isola Gorgona (raccolta dal Prof. P. Savi e successivamente dal prof. Arcangeli nel 1886). All' Isola di Capraja (Moris e De Not.).

Ord. III. **Nematospermeae** J. Ag.

Fam. IV. **Dudresnayaceae** J. Ag.

Gen. 15. **Dudresnaya** Bonnem.

31. Dudresnaya purpurifera *J. Ag. Alg. med.* p. 85. — *Sp.* II,

p. 108. — *Zanard. Icon. Phyc.* II, p. 21, T. XLVI.! — *Ardiss. Phyc. mediter.* P.e I, p. 190. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* p. 175. — Nemalion purpuriferum *Kg.*

A Piombino (Sig.a Toscanelli).

Fam. V. **Spyridiaceae** Harv.

Gen. 16. Spyridia.

32. Spyridia Filamentosa *Harv. J. Ag. Alg. med.* p. 79. — *Sp. Alg.* II, p. 340. — *Zanard. Pl. mar. rubr.* 73. — *Kg. Phyc. tab.* 48, fig. 1-5. — *Sp.* p. 665. — *Tab. Phyc.* XII, 42, *a-b.* — *Ardiss. Phyc. mediter.* P.e I, p. 193. — *Ferd. Hauck in* [illegible] - *Fl.* 3.° p. 115. — *Bizz. Fl. Ven. Critt.* P.e II, p. 101. — *Ardiss. Enum. Alg. Sicil.* N.° 123. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 473. — *Hohenack. Meeralg.* N.° 128. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 622, *Ser.* II, N.° 478. - *Rabenh. Alg. Europ.* N.° 1296. — Ceramium filamentosum *Ag.* — Fucus filamentosus *Wulf.* — Spyridia cuspidata, villosa, divaricata, villosiuscula, setacea, fruticulosa, hirsuta, apiculata, crassa *Kg.* — Spyridia Gasparinii, Vidovichii, brachyarthra *Menegh.*

Nel Porto di Livorno, raccolta dal Dott. Corinaldi nel 1845. Sugli scogli sommersi presso il Lazzeretto di S. Jacopo dai Signori Magnaguti, Caldesi e Ardissone (1863). Ai Bagni Pancaldi dal prof. Arcangeli nel Luglio 1879. A Calafuria presso Livorno (Prof. Arcangeli, Ottobre 1866). All'Isola d'Elba da Portoferrajo a P. Longone, al campo dei Peri (Sig. Marcucci, Luglio 1870).

Fam. VI. **Rhodymeniaceae** Harv.

Gen. 17. Chrysymenia J. Ag.

33. Chrysymenia uvaria (*L*) *J. Ag. Alg. med.* p. 106. — *Sp.* II, p. 214. — *Epicr.* p. 324. — *Montg. Fl. d'Algèr.* p. 97. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 210. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* n. 456. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 215. — Gastroclocium uvaria *Kg.* — Physidrum uvarium *Delle Chiaje.* — Chondria uvaria *Ag.* — Fucus uvarius *L.*

In tutte le regioni del Mediterraneo. Comune in primavera ed

in estate (Ardiss. Phyc. Med.). Nel Porto di Livorno sugli scogli (Arcangeli, Agosto 1873).

Gen. 18. **Rhodophyllis** Kg.

34. Rhodophyllis bifida (*Good. et Woodw.*) *Kg. Bot. Zeit.* 1847, p. 23. — *Sp. Alg.* p. 786. — *Tab. Phyc.* XIX, 50, *a-f.* — *J. Ag. Sp.* II, p. 388. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 216. — *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 4.° p. 166. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 102. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 485. — Rhodomenia bifida *Grev.* — Sphaerococcus bifidus *Ag.* — Fucus bifidus *Good et Woodw.* — Inochorion dichotomum — I. cervicorne *Kg.*

Nel Porto di Livorno, raccolta dal Dott. Corinaldi nel 1845, e dal Prof. Arcangeli sugli scogli della punta del Molo nel Decembre 1870.

Gen. 19. **Plocamium** Lamx.

35. Plocamium coccineum (*Huds.*) *Lyngb. Hydr. Dan.* p. 39, T. 9. — *J. Ag. Alg. med.* p. 155. — *Sp.* II, p. 395. — *g. Sp. Alg.* p. 883. — *Tab. Phyc.* XVI, 41. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 219. — *Ferd. Hauck in Krypt - Fl.* 4.° p. 163. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 478. — *Hohenack. Meeralg.* N.° 96, 396, 397, 595. — *Erb. critt. ital. Ser.* II, N.° 1034. — Delesseria Plocamium *Ag.* — D. coccinea *Ag.* — Plocamium vulgare *Lamx.* — Fucus Plocamium *Gm.* — Fuc. coccineus *Huds.* — Plocamium mediterraneum *Menegh.* — P. irregulare *Menegh.* — P. uncinatum *Kg.* — P. Fenestratum *Kg.*

Nel Porto di Livorno raccolta dal Dott. Corinaldi nel 1845, dal Prof. Arcangeli sugli scogli alla punta del Molo, nell' Ottobre degli anni 1870-73. All' Isola Capraja (Moris e De Not.).

Gen. 20. **Cordylecladia** J. Ag.

36. ?Cordylecladia conferta (*Schousb.*) *J. Ag. Sp.* II, p. 704. — *Epicr.* p. 326. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 221. — Hypnea conferta *Kg.* — Plocaria conferta *Montg.* — Gigartina conferta *Schousb.*

A Piombino (raccolta dalla Sig.a Toscanelli).

Genere d'incerta ubicazione sistematica

Gen. 21. **Rhizophyllis** Kg.

37. Rhizophyllis Sauamariae (*Menegh.*) *Kg. Phyc. Germ.* p. 334. — *Sp. Alg.* p. 877. — *Tab. Phyc.* XVI, 8. — *Bertol. Fl. It. Crypt.* P.e II, pag. 65. — *Ardiss. Flor. Ital.* I, 3°, p. 30. — *Phyc. Med.* P.e I, p. 224. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, pag. 102. — *Erb. Critt. ital. Ser.* II, N.° 1147. — Rh. dentata *Montg.* — Rhodomenia Squamariae *De Not.* — Wormskioldia Squamariae *Menegh.* — Delesseria alata *var.* dentata *Montg.*

Nel Porto di Livorno (raccolta dal Dott. Corinaldi nel 1845 sulla *Peyssonellia Squamaria*). A S. Jacopo presso Livorno nel 1879 dal Prof. G. Arcangeli. All'Isola d'Elba dalla Sig.a V. Toscanelli e dal Sig. A. Piccone nell'Estate del 1881.

Fam. VII. **Squamariaceae**.

Gen. 22. **Peyssonellia** Decne.

38. Peyssonellia Squamaria (*Gm.*) *Decne. Pl. Arab.* p. 168. — *J. Ag. Alg. med.* p. 92. — *Sp. Alg.* II, p. 502. — *Epicr.* p. 386. — *Kg. Phyc. Gener.* T. 77, I. — *Sp. Alg.* p. 693. — *Tab. Phyc.* XIX, T. 87 *a-b.* — *Thur. Anth. des Alg. pl.* 4 (*Ann. sc. nat.* 4.a *Ser.* T. III, pag. 23, pl. 4). — *Bertol. Fl. It. Crypt.* P. II, pag. 52. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 227. — *Ferd. Hauck in Krypt - Fl.* 1.° p. 34. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* p. 198. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 31, *Ser.* II, N.° 477. — *Hohenack. Meeralg.* N.° 176. — *Rabenh. Alg. Europ.* N.° 1200. — Flabellaria Squamaria *Delle Chiaje.* — Zonaria Squamaria *Ag.* — Ulva Squamaria *Roth.* — Fucus Squamarius *Gm.*

A Livorno (raccolta dal Cherici nel 1838, dal Corinaldi nel 1849, dal Piccioli nel 1859, e dal Prof. G. Arcangeli negli anni 1866-71-73).

Gen. 23. **Hildenbrandtia** Nardo.

39. Hildenbrandtia Nardi *Zanard. Syn. alg. Adriat.* p. 136. — *Kg. Sp. Alg.* p. 695. — *Tab. Phyc.* XIX, 91, *i-l.* — *J. Ag.*

Sp. II, p. 494. III, p. 379. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 230. — *Ferd. Hauck in Khypt - Fl.* 1.° p. 38. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 102. — *Ardiss. e Straff Enumer. Alg. Lig.* p. 199. — *Erb. Critt. ital. Ser.* II, N.° 1146. — Hildenbrandtia rubra *Mgh.* — Hildenbrandtia prototypus *Nardo.* — Hildenbrandtia sanguinea *Kg.*

All' Isola d' Elba sugli scogli a fior d' acqua (raccolta dalla Sig.a V. Toscanelli nell' estate del 1881.

Ord. IV. **Hormospermeae** J. Ag.

Fam. VIII. **Sphaerococcaceae** J. Ag.

Gen. 24. **Gracilaria** Grev.

40. Gracilaria confervoides (*L.*) *Grev. Alg. br.* p. 123. — *Harv. Phyc. br. Pl.* LXV. — *J. Ag. Sp.* II, p. 587. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 237. — *Ferd. Hauck in Krypt. — Fl.* 4.° p. 182. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 103. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 493. — *Thur. Étud. Phyc. Pl.* XL. — *Erb. Critt. ital. Ser.* II, N.° 426. — Plocaria confervoides *Montg.* — Hypnaea confervoides *J. Ag.* — Sphaerococcus confervoides *Ag.* — Gigartina confervoides *Lamx.* — Fucus confervoides *L.* — Ceramium longissimum *Roth.* — Fucus longissimus *Wulf.* — F. scorpioides, F. verrucosus *Huds.* — F. procerrimus *Esper.* — Gracilaria divergens *J. Ag.* — Sphaerococcus divergens *Ag.*

A Livorno, raccolta dal Sig. Cherici nel 1838, dal Corinaldi nel 1845, e dal Prof. G. Arcangeli nel 1874 alla punta del Molo, fra gli scogli. All' Isola Capraja (Moris e De Not.).

41. G. dura (*Ag.*) *J. Ag. med.* p. 151. — *Sp.* II, p. 589. — *Epicr.* p. 419 — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 239. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 495. — *Erb. critt. ital. Ser.* II, N.° 925. — Plocaria dura *Endl.* — Sphaerococcus durus *Ag.* — Sph. Sonderi *Kg.* — Sph, compressus *Hohenack.*

Frequente qua e là in tutte le regioni del Mediterraneo, nella prima e nella seconda zona di profondità. (Ardiss. Phyc. Medit).

42. G. COMPRESSA (*Ag.*) *Grev. Alg. br.* p. 125. — *J. Alg. Ag. med.* p. 151. — *Sp. Alg.* II, p. 593. — *Epicr.* p. 417. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e. I, p. 240. — *Ferd. Hauck in Krypt - Fl.* 4.° p. 183. — *Bizz. Fl. Venet Critt.* P.e II, p. 103. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 495. — *Erb. Critt. ital.* Ser. II, N.° 1148. -- Plocaria compressa *Endl.* — Gigartina compressa *Hook.* — Sphaerococcus compressus *Ag.* — Sph. Imperati *Delle Chiaje.* — Fucus Bursa pastoris *Gm.* — Fucus albus *Wulf.* — F. secundus *Ag.* — F. flagellaris *Esp.* — F. Albidus *Esp.* — F. uniformis *Esp.*

A Livorno, raccolta dal Prof. Arcangeli nell'Agosto del 1871 sugli scogli.

43. G. ARMATA (*Ag.*) *Grev. Alg. br. in Syn.* p. LIV. — *J. Ag. Alg. Liebm.* p. 15 — *Sp. Alg.* II, p. 591. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 242. — *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 4°, p. 182. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 103. — *Ardiss. e Straff. Enumer. Alg. Lig.* N.° 496 — Plocaria armata *Montg.* — Hypnaea armata *J. Ag.* — Gigartina armata *De Not.* — Sphaerococcus armatus *Ag.* — Sph. durus *Kg.*

Nel Porto di Livorno (raccolta dal Dott. Corinaldi 1845 ?).

Gen. 25. **Sphaerococcus** Stack.

44. SPHAEROCOCCUS CORONOPIFOLIUS (*Good. et Woodw.*) *Ag. Syn.* p. 29. — *Sp.* I, p. 291. — *Bory Morèe* p. 323 — *J. Ag. Alg. med.* p. 154. — *Sp.* II, p. 644. — *Montg. Fl. d'Algèr.* p. 103 — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 247. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 498. — *Erb. Critt. Ital. Ser.* I, N.° 21. — Rhynchococcus coronopifolius *Kg.* — Gelidium coronopifolium *Lamx.* — Fucus coronopifolius *Good et Woodw.*

Presso Livorno; raccolta dal Sig. Cherici nel 1838, dal dott. Corinaldi nel 1845, dal Sig. Magnaguti nel 1863 (Antignano), e dal prof. Arcangeli a Calafuria nel 1866 ed a S. Jacopo nel 1887. — All'Isola Capraia (Moris e De Not.).

Fam. IX. **Delesseriaceae** Naeg.

Gen. 26. **Nitophyllum** Grev.

45. NITOPHYLLUM PUNCTATUM (*Stack.*) *Harv.* var. OCELLATUM *J. Ag. Sp.* II, p. 659. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 253. —

Ferd. Hauck in Krypt. - Fl. 4°, p. 169-170. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 103. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 499. — Aglaophyllum ocellatum *De Not. Sp. Alg. Lig.* N.° 58! — *Ardiss. Enumer. Alg. Sicil.* N.° 206. — *Erb. Critt. Ser.* I, N.° 576, *Ser.* II, N.° 374. — Nitophyllum ocellatum *Grev.* — Zonaria rosea *Delle Chiaje.* — Fucus ocellatus *Lamx.* — Aglaophyllum flabellulatum *Kg.* — Ag. denticulatum *Kg.*

Presso Livorno; raccolta dal Dott. Corinaldi nel 1845 e dal Prof. Arcangeli nel 1886 sulle scogliere del Fanale, sopra varie alghe.

46. N. UNCINATUM (*Montg.*) *J. Ag. Sp.* II, p. 654. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 255. - *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 4, p. 171. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 500. Cryptopleura lacerata *v.* uncinata *Kg.* — C. lacerata *f.* pygmaea *Hoenack.* — Aglaophyllum uncinatum *Montg.* — A. laceratum *v.* uncinatum *De Not.* — Nitophyllum laceratum *v.* uncinatum *Grev.* — Delesseria lacerata *v.* uncinata *Ag.* — Fucus bifidus *Bertol.* — F. laceratus *v.* uncinatus *Turn.*

All' Isola di Capraia (Moris e De Not.). Sul tallo di varie Alghe nel Porto di Livorno (Prof. Arcangeli, Agosto 1879). In Gorgona alla Grotta dei Barchetti; raccolta dal Prof. Arcangeli nel 1886.

Gen. 27. **Delesseria** Lamx.

47. DELESSERIA HYPOGLOSSUM (*Woodw.*) *Lamx. Ess.* p. 36. — *Ag. Sp.* I, p. 176. — *J. Ag. Alg. med.* p. 157. — *Sp.* II, p. 694. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 260. — *Bizz. Fl. Ven. Critt.* P.e II, p. 103. — *Ardiss e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 502. Hypoglossum Woodwardi *Kg.* — Fucus Hypoglossum *Woodw.*

var. *lomentacea* — Delesseria lomentacea *Zanard.*
var. *penicillata* — Delesseria penicillata *Zanard.*
Hypoglossum confervaceum *Kg.*

In tutte le regioni del Mediterraneo. Sopra altre alghe in tutte le zone di profondità, ma non molto frequente (Ardiss. Phyc. Medit.).

48. D. CRISPA. *Zanard. Saggio.* p. 45. — *Ardiss. Phyc. Medit.* P.e I, p. 216. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 103. — *Duf. Elenc. Alg. Lig.* N.o 176. — *Zanard. Icon. Phyc.* III, p. 17, T. LXXXIV. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.o 503. — D. Hypoglossum *var. J. Ag.* — Hypoglossum crispum *Kg.* — Wormskioldia crispa *Zanard.* — Hypoglossum minutum *Kg.*

In Gorgona alla Grotta dei Barchetti; raccolta dal Prof. G. Arcangeli nel 1886.

Ord. V. **Desmiospermeae** J. Ag.

Fam. X. **Helminthocladiaceae** J. Ag.

Gen. 28. **Nemalion** Duby.

49. NEMALION LUBRICUM *Duby. Bot. Gall.* p. 959. — *J. Ag. Alg. med.* p. 89. — *Sp.* II, p. 418. — *Montg. Fl. d'Algèr*, p. 128. — *Kg. Sp.* p. 712. — *Tab. Phyc.* XVI, 62, I. — *Bertol. Fl. Ital. Crypt.* P.e II, p. 58. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 267. — *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 1.o p. 59. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 104. — *Ardiss. Enum. Alg. Sicil.* N.o 157. — *Ardiss e Straff. Enum. Alg. Lig.* p. 397. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.o 22, *Ser.* II, N.o 376. — *Rabenh. Alg. Sachs.* N.o 840. — Nemalion Bertolonii *Menegh.* — Mesoglea Bertolonii *Moris et De Not.* — Alcyonidium Nemalion *Bory.* — Chordaria Nemalion *G.* — Fucus Nemalion *Bertol.*

Presso Livorno; raccolta dal sig. Magnaguti nel 1867 sugli scogli del Porto nuovo sul versante esterno, e dal Prof. Arcangeli ai Bagni Ferrari negli anni 1866-1879. All' Isola Gorgona (Prof. P. Savi).

Gen. 29. **Liagora** Lamx.

50. LIAGORA VISCIDA (*Forsk.*) *Ag. Spec. Alg.* I, p. 365. — *J. Ag. Spec. Alg.* II, p. 425; III, p. 518. — *Syst.* p. 193., (*ecxl. syn.*). — *Kg. Sp. Alg.* 538. — *Tab. Phyc.* VIII, 95? — *Zanard. Icon. Phyc. Adriat.* III, Tav. 102, fig. 4-5. — *Bertol. Fl. Ital. Crypt.* P.e II, p. 114. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 271. —

Ferd. Hauck in Krypt. - Fl. 1.°, p. 63. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 399. — *Hohenack. Meeralg.* N.° 60. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 480 — Fucus viscidus *Forsk.*

Nel Porto di Livorno. All' Isola dell' Elba e all' isola Gorgona (Prof. P. Savi).

Genere d' incerta ubicazione sistematica

Gen. 30. **Chantransia** Fr.

51. Chantransia chalybea (*Lyngb.*) *Fries. Plant. homom*, p. 338. — *Kg. Sp. Alg.* p. 429. — *Tab. Phyc.* V. T. 41. — *Rabenh. Krypt. - Fl. v. Sachs.* I, p. 256. — *Rabenh. Fl. Eur. Alg.* III, p. 401. — *Kirch. in Krypt.-Fl. von Shl.* II, p. 46. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.° II, p. 104. — *Cooke in Brit. Fresh-Water, Alg.* N.° 10, p. 284. *Pl.* 119, fig. 3. — *Rabenh. Alg.* N.° 225. — *Aresch. Alg. Scand.* 232. — *Erb. critt. Ital. Ser.* II, N.° 1258 — Conferva chalybea *Dillw.* — C. corymbosa *Eug.* — Trentepohlia pulchella *b* chalybea *Ag.* - Tr, chalybea *Johnst.* — Tr. pulchella *Hass.* — Ectocarpus Chalybeus *Gray.*

A S. Giuliano presso Pisa; raccolta sulle pietre delle acque termali dal prof. G. Arcangeli nel 1882.

Fam. XI. **Hypneaceae** J. Ag.

Gen. 31. **Hypnea** Lamx.

52. Hypnea musciformis (*Wulf.*) *Lamx. Ess.* p. 53. — *Bory Morée* p. 322. — *Montg. Canar.* p. 161. - *V. P. S.* p. 150. — *De Not. Sp. Alg. lig.* N.° 21 ! — *J. Ag. Alg. med.* p. 150. — *Sp. Alg.* II, p. 442. — *Kg. Sp. Alg.* p. 758. — *Tab. Phyc.* XVIII, 19. *a-e.* — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.° I, p. 281. — *Ferd. Hauck. in Krypt. - Fl.* 4.° p. 189. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.° II, p. 104. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 489. — *Erb. Critt. ital, Ser.* I, N.° 134. — *Rabenh. Alg. Sachs* N.° 760. — Hypnophycus musciformis *Kg.* — Sphaerococcus musciformis *Ag.* — Fucus musciformis *Wulf.* —

Fucus spinulosus *Esper.* — Hypnaea Rissoana *J. Ag.* — Sphaerococcus divaricatus *Ag.* — Hypnea uncinata *Sandri* — H. denudata *Kg.*

Presso Livorno; raccolta nel porto dal Dott. Corinaldi nel 1845, ai bagni Ferrari sugli scogli, dal prof. Arcangeli nell' Agosto 1866. A Viareggio sugli scogli del molo (Sig. C. Bicchi, Luglio 1858).

Fam. XII. **Gelidiaceae** Harv.

Gen. 32. **Gelidium** Lamx.

53. Gelidium corneum (*Huds.*) *Lamx. Ess.* p. 41, — *J. Ag. Alg. med.* p. 102. (*excl. p.*) — *Sp.* II, p. 469, (*excl. p.*) — *Epicr.* p. 559. — *Kg. Sp.* p. 764. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 285. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 105. — Sphaerococcus corneus *Ag.* — Fucus corneus *Huds.*

Nel Porto di Livorno; raccolta sugli scogli dal Sig. Magnaguti nel 1863 e dal prof. Arcangeli nell' Agosto del 1874.

var. *pinnatum Kg. Sp.* p. 764. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 285. — *Bizz. Fl. Venet. Crypt.* P.e II, p. 105. — *c.* Gelidium corneum capillaçeum *Kg.* — Gelidium capillaceum *Kg.* — Fucus capillaceus *Gmel.*

Nel porto di Livorno; raccolta dal Corinaldi e successivamente dal prof. Arcangeli nell' Agosto 1874. In Gorgona alla Grotta dei barchetti; raccolta dal prof. Arcangeli.

var. *Pristoides* (*Ag.*) *J. Ag.* — Gelidium corneum Pristoides *J. Ag. Sp.* II, p. 470, (*excl. p.*) — Sphaerococcus corneus Pristoides *Ag.* — Gelidium latifolium *Born.* — G. corneum Linnaei *Kg.* — G. hypnoides *Kg.* — G. corneum *var.* Plumula *Kg.* — Fucos serra *Gmel.* — F. acerosus *Forsk.* — F. Plumula *Wulf.*

In Gorgona alla Grotta dei Barchetti; raccolta dal prof. G. Arcangeli nel 1886.

var. *Hystris J. Ag. Sp.* II, p. 470. — Gelidium corneum *var.* Hystrix. *J. Ag.*

Nel porto di Livorno; raccolta dal dott. Corinaldi nel 1845. All' isola di Pianosa (dalla Sig.ª V. Toscanelli).

54. Gelidium crinale (*Turn.*) *Lamx.* — *J. Ag. Epicr.* p. 546.—*Ardiss. Phyc. Mediter.* P.ᵉ I, p. 290. — *Ferd. Hauck in Krypt.-Fl.* 4.° p. 192. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.ᵉ II, p. 105. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 491. — Gelidium corneum *var.* Crinalis *J. Ag.* — Sphaerococcus corneus *var.* Crinalis *Ag.* — Fucus crinalis *Turn.*

Nel porto di Livorno; raccolta dal prof. G. Arcangeli nel Novembre 1871 e nell' Agosto 1879. All' Isola Capraja (Moris e De Not.).

Gen. 33. **Caulacanthus** Kg.

55. Caulacanthus ustulatus (*Mert.*) *Kg. Phyc.* p. 395. — *Sp.* p. 753. — *Tab. Phyc.* XVIII, 8, *a-c.* — *J. Ag. Sp.* II, p. 433. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.ᵉ I, p. 293. — *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 4.° p. 197. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 488. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 1176. — *Hohenack. Meeralg.* N.° 593. — Gelidium ustulatum *J. Ag.* — Olivia ustulata *Montg.* — Hypnea ustulata *Montg.* — Gigartina ustulata *Duby.* — Sphaerococcus ustulatus *Ag.* — Fucus ustulatus *Mert.*

Alla Gorgona (prof. P. Savi).

Ord. VI. **Corynospermeae** J. Ag.

Fam. XIII. **Wrangeliaceae** Harv.

Gen. 34. **Sphondylothamnion** Naeg.

56. Sphondylothamnion multifidum (*Huds*) *Naeg. Beitr.* p. 380. — *Born. et Thur. Not. Alg.* II, p. 181, T. XLVII. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.ᵉ I, p. 306.— Callithamnion multifidum *Kg.*— Wrangelia multifida *J. Ag.* — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 513. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 25. — Griffithsia multifida *Ag.* — Conferva multifida *Huds.* — Ceramium verticillatum *Ducl.*

All' isola d' Elba (dalla Sig.ª Toscanelli).

Gen. 35. **Bornetia** Thur.

57. Bornetia secundiflora (*J. Ag.*) *Thur. in Mem. Soc. des sc. nat. de Cherbourg* III, p. 155 (1855). — *Zanard. Icon. Phyc.* II, p. 43, T. LI. — *J. Ag. Epicr* p. 613. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 308. — *Ferd. Hauck in Krypt-Fl.* 1.° p. 49. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 515. — *Erb. Critt. Ital. Ser.* I, N.° 26. — *Rabenh. Alg. Sachs.* N.° 837. — *Hohenak. Meeralg.* N.° 327. — Griffithsia secundiflora *J. Ag.* — Gr. cymiflora *Kg.* – Gr. ligustica *Kg.* — Gr. corallina *B* tenuior *Ag. Sp.* II, p. 128.

Nel porto di Livorno; raccolta dal prof. Meneghini nel 1842, dal dott. Corinaldi nel 1845, dal sig. Magnaguti nel 1863 sugli scogli del Porto vecchio; dal prof. G. Arcangeli nell' Agosto del 1873 e 1880 sugli scogli sommersi presso S. Jacopo, e nel 1879 presso i bagni Ferrari. All' isola di Capraja (Moris e De Not.).

Gen. 36. **Wrangelia** Ag.

58. Wrangelia penicillata *Ag. Sp.* II. p. 138. — *De Not. Sp. Alg. lig.* N.° 102.! — *Kg. Sp.* p. 664. — *Tab. Phyc.* XII, 40. — *J. Ag. Sp.* II, p. 708. — *Epicr.* p. 623. — *Duf. Elenc. Alg. Lig.* N.° 177. — *Ardiss. e Straff Enum. Alg. Lig.* N.° 511. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 312. — *Falkenberg. Meeralg. Neap.* p. 259. — *Erb. critt. ital. Ser.* I, N.° 752 - *Ser.* II, N.° 1032. — *Hohenack. Meeralg.* N.° 126. — Griffithsia penicillata *Ag.* — Wrangelia verticillata *Kg.*

In tutte le regioni del Mediterraneo, frequente nella prima e nella seconda zona di profondità (Ardiss. Phyc. med. l. c.). All' Isola Capraja (Moris e De Not.).

Fam. XIV. **Laurenciaceae** Harv.

Gen. 37. **Laurencia** Lamx.

59. Laurencia obtusa (*Huds.*) *Lamx. Ess.* p. 42. — *Bory. Morée* p. 324. — *J. Ag. Alg. med.* p. 114. — *Sp. Alg.* II, p. 750. —

Montg. Fl. d'Algèr. p. 92. — *Kg. Sp.* p. 854. — *Ardiss. Phyc. med.* P.e I, p. 326. — *Ferd. Hauck in Krypt.-Fl.* 4°, p. 206. — *Bizz. Fl. Ven. Critt.* P.e II, p. 106. — Chondria obtusa *Ag.* Fucus obtusus *Huds.*

Nel porto di Livorno; raccolta dal sig. Cherici nel 1838 e dal dott. Corinaldi nel 1845.

var. *gelatinosa Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 327. — Laurencia gelatinosa *Lamx. De Not. Sp. Alg. lig.* N.° 50.! — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 106. — *Erb. critt. ital. Ser.* I, N.° 529.

Nel porto di Livorno; raccolta dal dott. Corinaldi nel 1845. Sugli scogli presso i bagni Ferrari dal prof. Arcangeli nell' Agosto 1866. — All' isola di Capraja (Moris e De Not.). — In Gorgona sugli scogli a Calascirocco (prof. Arcangeli 1886).

60. L. papillosa (*Forsk.*) *Grev.* — *De Not. Sp. Alg. Lig.* N.° 51. — *J. Ag. Alg. med.* p. 115. - *Sp.* II, p. 756. — *Epicr.* p. 652. — *Kg. Sp. Alg.* p. 855. — *Tab. Phyc.* XV, 62. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 330. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 106.— *Ardiss. e Straff. Enumer. Alg. Lig.* N.° 525.— *Erb. critt. ital. Ser.* I, N.° 1173. — *Hohenack. Meeralg.* N.° 386. — Chondria papillosa. *Ag.* — Fucus papillosus *Forsk.* — Chondria obtusa. *var.* Delilei *Ag.* — Laurencia cyanosperma *Lamx.* — Fucus cyanospermus *Delile.* — F. tenerrimus *Clem.* — Gigartina Julacea *Bory,* — Laurencia thyrsoides *Tur.* — Laurencia oophora *Kg.*

In tutte le regioni del Mediterraneo (Ardiss. Phyc. Med. l. c.).

61. Laurencia pinnatifida (*Gm.*) *Lamx. Ess.* p. 42. — *De Not. Sp. Alg. Lig.* N.° 49 — *J. Ag. Alg. med.* p. 114. — *Sp. Alg.* II, p. 764. — *Kg. Sp. Alg.* p. 856. — *Tab. Phyc.* XV, p. 66. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 331. — *Ferd. Hauck in Krypt.-Fl.* 4.° p. 208. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 106. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 527. — *Rabenh. Alg. Europ.* N.° 1136. — Chondria pinnatifida. *Ag.* — Fucus pinnatifidus *Gm.*

Alla Gorgona (prof. Savi). — All' Isola Capraja (Moris e De Not.) — A Livorno nel Porto; raccolta dal dott. Corinaldi nel 1845.

Fam. XV. **Rhodomelaceae**

Gen. 38. **Alsidium** Ag.

62. Alsidium corallinum *Ag. Aufz.* N.° 61. — *J. Ag. Alg. med.* p. 147. — *Sp. Alg.* II, p. 841. — *Kg. Phyc.* p. 434, T. 56. — *Sp. Alg.* p. 843. — *Tab. Phyc.* XV, 33, *a-b.* — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 353. — *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 4.° p. 213. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 107. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 571. — *Erb. critt. ital. Ser.* I, 478, *Ser.* II, 327. — *Hohenack. Meeralg.* N.° 582. — A. lanciferum *Kg.* — Ceramium corallinum *Delle Chiaje.*

Nel porto di Livorno; raccolta dai sigg.i Orsini e Corinaldi nel 1845.

Gen. 39. **Digenea** Ag.

63. Digenea simplex (*Wulf.*) *Ag. Sp.* I, p. 389. — *J. Ag. Alg. med.* p. 147. — *Sp. Alg.* II, p. 845. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 356. — *Ferd. Hauck. in Krypt. - Fl.* 4°, p. 215. — *Bizz. Fl. Venet. critt.* P.e II, p. 107. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 572. — *Erb. critt. ital. Ser.* I, N.° 32. — *Rabenh, Alg. Europ.* N.° 400. — Digenea Wulfeni *Kg.* — Dig. Vieillardi *Kg.* — Dig. Lycopodium *Hering.* — Ceramium Digenea *Delle Chiaje.* — Cladostephus Lycopodium *Ag.* — Fucus Lycopodium *Turn.* — Conferva simplex *Wulf.*

A Livorno nel Porto; raccolta dal dott. Corinaldi nel 1845.

Gen. 40. **Polysiphonia** Grev.

64. Polysiphonia pennata (*Roth.*) — *J. Ag. Alg. med.* p. 141. — *Sp. Alg.* II, p. 958. — *Kg. Sp. Alg.* p. 803. — *Tab. Phyc.* XIII, 23, *e-f.* — *Ardiss. Phyc. Med.* P.° I, p. 365. — *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 5° p. 238. — *Ardiss. Enumer. Alg. Sicil.* N.° 179. — *Ardiss. e Straff Enum. Alg. Lig.* N.° 535. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 431. — *Hohenack. Meeralg.* N.° 142. — Hutchinsia pennata *Ag.* — Ceramium

pennatum *Roth.* — Hutchinsia Corinaldi *Menegh.* — Polysiphonia pinnulata *Kg.*

A Livorno raccolta dal dott. Corinaldi nel 1845. — A S. Jacopo in Acquaviva presso Livorno sugli scogli (Arcangeli 1880). — In Gorgona presso la Grotta dei Barchetti; raccolta dal prof. Arcangeli nel 1886.

65. Poly. parasitica (*Huds.*) *Grev. Edin.* p. 309. — *Kg. Sp. Alg.* p. 803. — *Tab. Phyc.* XIII, 26, *a-c.* — *J. Ag. Sp. Alg.* II, p. 930. — *Zanard. Icon. Phyc.* III, p. 115, T. CVIII, *B.* — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 366. — *Ardiss e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 536. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 20. — Hutchinsia parasitica *Ag.* — Conferva parasitica *Huds.* — Hutchinsia Moestingii *Lyngb.* — Grammita filicina *Bonnem.* Polysiphonia dendroidea *Montg.* — P. calliptera *Kg.*

A Livorno; raccolta dal dott. Corinaldi nel 1845.

66. Poly. tenella (*Ag.*) *J. Ag. Alg. med.* p. 123. - *Sp.* II, p. 919. — *Kg. Sp. Alg.* p. 805. — *Tab. Phyc.* XIII, 30. *d-e.*? — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 367. — *Bizz. Fl. Venet. critt.* P.e II, p. 107. — Hutchinsia tenella *Ag.* — Polysiphonia tenuissima *De Not.*

Nel Tirreno all' Isola di Capraja (Moris e De. Not.).

67. Poly. secunda (*Ag.*) *Zanard. Syn. Alg. Adriat.* p. 64. — *J. Ag. Alg med.* p. 122. — *Sp.* II, p. 921. — *Kg. Sp.* p. 804. — *Tab.Phyc.* XIII, 30, *a-c.* — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 368. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 107. — *Ardiss. Fl. Ital.* Vol. II, fasc. III, p. 76. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 534. — *Ardiss. Enum. Alg. Sicil.* N.° 180. — *Erb. crit. Ital. Ser.* I, N.° 477. — *Hoenack. Meeralg.* N.° 290. Hutchinsia secunda *Ag.* — H. Adunca *Ag.* — Grammita Bertolonii *Bonnem.* — Polysiphonia pecten Veneris *var.* b. *Harv.* — Poly. tenella *Erb. critt. ital. Ser.* II, N.° 125.

Comune in tutto il litorale di Liguria e di Toscana. — A S. Jacopo presso Livorno; raccolta dal prof. Arcangeli nell'Agosto 1879.

68. Poly. repens *Kg. Phyc.* p. 418. — *Sp.Alg.* p. 808. — *Tab. Phyc.* XIII, 39, *d-f.* — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 370. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 540.

A fior d' acqua sullo *Scoglio della Regina* presso i bagni Ferrari a Livorno; raccolta dal prof. Arcangeli nell'Agosto 1879.

69. Poly. subtilis *Fl. Not. Atti della 2.ª Riun. scienz. in Torino.* p. 201. — *Sp. Alg. Lig.* N.° 98.! — *Ardiss. Phyc. Med.* P.ᵉ I, p. 374. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.ᵉ II, p. 107. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N. 541. — *Ardiss. Florid. Ital.* Vol. II, fasc. III, p. 83. — Polysiphonia Nemalionis *Zanard.* — P. floccosa *Zanard.* — P. tenerrima *Kg.* — Hutchinsia tenerrima *Kg.*

A Livorno presso i bagni Ferrari; raccolta dal prof. Arcangeli nell' Agosto del 1873. — All' Isola Gorgona, (dal prof. P. Savi).

70. Poly. Hillebrandii *Bornet in herb.*

All' Isola d' Elba; raccolta dalla Sig.ª V. Toscanelli.

71. Poly intricata *J. Ag. Alg. med.* p. 124. - *Sp. Alg.* II, p. 951. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.ᵉ I, p. 377. — *Ferd. Hauck in Krypt - Fl.* p. 235. — *Bizz. Fl. Venet. critt.* P.ᵉ II, p. 107. — *Erb. Critt. ital. Ser.* II, N.° 423. — Hutchinsia lepadicola *var.* intricata *Ag.* — Polysiphonia uncinata *Kg.* — P. Sandriana *Menegh.*

Alla spiaggia di Castiglion della Pescaia nella Maremma Toscana; raccolta dal sig. Marcucci nel Maggio 1869.

72. Poly. furcellata (*Ag.*) *Harv. in Hook. Brit. Fl.* II, p. 332. — *Kg. Phyc.* p. 425. — *Sp. Alg.* p. 820.

var. *Forcipata J. Ag. Alg. med.* p. 127. — *Ardiss. Phgc. Med.* P.ᵉ I, p. 384. — *Ardiss. Enum. Alg. Sicil.* N.° 190. — *Rabenh. Alg. Europ.* N.° 1320. — Poly. laevigata *Kg.*

A Livorno; raccolta dal dott. Corinaldi nel 1845.

73. Poly. collabens (*Ag.*) *Kg. Sp. Alg.* p. 822. — *J. Ag. Sp.* II, p. 1022. — *Ardiss. Phyc. med.* P.ᵉ I, p. 385. — Hutchinsia collabens *Ag.*

A Livorno (Caldesi sec. Ardiss.).

74. Poly. subulieera (*Ag.*) *Harv. Illustr. in Hook. Journal.* I, Vol. 1, p. 301. — *Kg. Sp. Alg.* p. 836. — *Tab. Phyc.* XIV, 27, *a-c.* - *J. Ag. Sp. Alg.* II, p. 1052. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.ᵉ I,

p. 386. — *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 5.° p. 244. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 107. — *Ardiss. Florid. ital.* Vol. II, fasc. III, p. 96. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N. 566. — *Erb. Critt. ital. Ser.* II, N.° 764. — Hutchinsia subulifera *Ag.* — Polysiphonia armata *J. Ag.* — Poly. ramellosa *Kg.* — Poly. pantoploea *Kg.*

All' isola d' Elba (Sig.a V. Toscanelli).

75. Poly. opaca (*Ag.*) *Zanard. Syn. Alg. Adriat.* p. 63. — *J. Ag. Alg. med.* p. 143. — *Sp.* II. p. 1055. — *Kg. Sp. Alg.* p. 810. — *Tab. Phyc.* XIII, 47, I. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 387. — *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 5.° pag. 246. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 108. — *Ardiss. Florid. ital.* Vol. II, fasc. III, p. 97. — *Enum. Alg. Sicil.* N. 184. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 568. — *Rabenh. Alg. Europ.* N.° 1130, — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 620. — Hutchinsia opaca *Ag.* — Polysiphonia erythrocoma *Kg.* — Poly. macrocephala *Kg.* — Poly. spiculifera *Kg.* — Poly. condensata *Kg.* — Poly. umbellifera *Kg.* — Poly. Barbatula *De Not.*

All' isola Capraia (Moris e De Not.).

76. Poly. variegata (*Ag.*) *Zanard. Syn. Alg. Adriat.* p. 60. — *J. Ag. Alg. med.* p. 128. — *Sp.* II, p. 1030. — *Kg. Sp. Alg.* p. 82. — *Tab. Phyc.* XIII, 81, II. — *Ardiss. Phyc. Mediterr.* P.e I, p. 390. — *Ferd. Hauck. in Krypt. - Fl.* 5.° p. 236. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 108. — *Ardiss. Florid. Ital.* Vol. II, fasc. III, p. 100. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 567. — *Erb. Critl. ital. Ser.* II, N. 859. — Hutchinsia variegata *Ag.* — H. denudata *Ag.* — Conferva denudata *Dillw.* — Polysiphonia aurantiaca *Kg.* — P. tinctoria *De Not.*

A Livorno; raccolta dal prof. Arcangeli nelle pozze di acqua marina fra gli scogli della punta del vecchio porto, nell' Agosto degli anni 1873-79-80.

77. Poly. fruticolosa (*Wulf.*) *Spr. Syst. Veg.* IV, p. 350. — *Montg. Fl. d'Algèr.* p. 81. — *Kg. Sp.* p. 836. — *Tab. Phyc.* XIV, 28, *e-h.* — *J. Ag. Sp. Alg.* II, p. 1028. — *Ardiss. Phyc.*

mediter. P.e I, p. 392. — *Florid. Ital.* Vol. II, fasc. III, p. 101. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 108. — *Ardiss. e Straff. Enumer. Alg. Lig.* N.° 565. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 527, *Ser.* II, N.° 475. — Hutchinsia fruticulosa *Ag.* — Rytiphlaea fruticulosa *Harv.* — Fucus fruticulosus *Wulf.* — Polysiphonia Wulfeni *J. Ag.* — Grammita Wulfeni *Bonnem.* — Ceramium Wulfeni *Roth.* — Polysiphonia Martensiana *Kg.* — P. cymosa *Kg.* — P. pycnophlaea *Kg.* — P. comosa *Kg.* — P. humilis *Kg.*

In tutto il Mediterraneo. Comune in quasi tutto il litorale d' Italia e delle isole adiacenti (Ardiss. Phyc. Med. l. c.). All' Isola Capraja (Moris e De Not.).

78. Poly. sertularioides (*Grat*). *J. Ag. Sp. Alg.* II, p. 969. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 395. — *Florid. Ital.* Vol. II, fasc. III, p. 105. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 548. — Hutchinsia roseola *v.* sertularioides *Ag.* — Ceramium sertularioides *Grat.* — Polysiphonia Jacobi *De Not. Prosp. Fl. lig.* p. 67. — *Ardiss. Enum. Alg. Marca d'Ancona* p. 25.— *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 528. — *Hohenak. Meeralg.* N.° 387. — P. subtilis *J, Ag.* — P. stricta *Moris et De Not.* — Ceramium Morisianum *Bertol.* — Polysiphonia Notarisii *Menegh.* — P. tenella *De Not.* — P. subtilis *Ardiss.* — P. roseola *Hohenack.* — P. pulchella *De Not.* — P. bellula *De Not.* — P. Grisea *Kg.* — P. acanthophora *Kg.* — P. funicularis *Menegh.* — P. decipiens *De Not.*

In tutte le regioni del Mediterraneo. Comune sugli scogli ed anche sopra altre alghe, ma sempre a fior d' acqua (Ardiss. Phyc. Med. l. c.).

79. Poly. urceolata (*Lightf.*) *Grev. Edin.* p. 309.— *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 212.

var. *roseola* — *J. Ag. Sp. Alg.*II, p. 92. (*Hutchinsia*). — *Aresch.* — *Kg. Sp. Alg.* p. 820. — *Tab. Phyc.* XIII, 80, II.— *Ardiss. Florid. Ital.* Vol. II, fasc. III, p. 108. — *Phyc. Med.* P.e I, p. 399. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 108. — Poly. stricta *B.* gracilis *Kg.* — Poly. formosa *Harv.* — Poly. Kellneri *Zanard.*

All' isola d' Elba; raccolta dalla Sig.a V. Toscanelli.

80. Poly. elongata (*Huds.*) *Harv. in Hook. br. Fl.* p. 333. — *J. Ag. Alg. med.* p. 136. - *Sp. Alg.* II, p. 1004. — *Kg. Phyc.* T. 50, fig. V. — *Sp. Alg.* p. 828. — *Tab. Phyc.* XIV, 4. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 416. — *Ferd. Hauck in Krypt-Fl.* 5.° p. 227. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 108. — *Hohenack. Meeralg.* N.° 229 bis. — Grammita elongata *Bonnem.* — Hutchinsia elongata *Ag.* — Conferva elongata *Huds.* — Poly. robusta *Kg.* — Poly. stenocarpa *Kg.* — Poly. chalarophloea *Kg.* — Poly. clavigera *Kg.*

A Livorno; raccolta dal sig. Corinaldi nel 1845 e dal Prof. Arcangeli nel 1873.

Gen. 41. **Rytiphlaea** Ag.

81. Rytiphlaea pinastroides (*Gm.*) *Ag. Syn.* p. XXV. — *J. Ag. Alg. med.* p. 145. — *Sp. Alg.* II, p. 1088. — *Ardiss. Flor. Ital.* Vol. II, fasc. III, p. 132. — *Phyc. Med.* P.e I, p. 421. — *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 5.° p. 248. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 109. — *Ardiss e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 573. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 523. — Halopithys pinastroides *Kg.* — Rhodomela pinastroides *Ag.* — Gigartina pinastroides *Lyngb.* — Fucus pinastroides *Gm.* — F. incurvus *Huds.* — F. acerosus *Wulf.* ? — Ceramium incurvum *D. C.*

A Livorno; raccolta dal sig. dott. Corinaldi nel 1845, dal sig. Magnaguti nel 1863 e dal prof. G. Arcangeli nel Settembre 1873. — In Gorgona (P. Savi).

82. Rh. tinctoria (*Clem.*) *Ag. Syst.* p. 160. — *Sp. Alg.* II, p. 52. — *J. Ag. Alg. med.* p. 145. — *Sp.* II, p. 1094. — *Montg. Fl. d'Agèr*, p. 76. — *Kg. Sp. Alg.* p. 845. — *Tab. Phyc.* XV, 13, *e-i.* — *Ardiss. Flor. Ital.* Vol. II, fasc. III, p. 133. — *Phyc. Mediter.* P.e I, p. 422. — *Ferd. Hauck in Krypt.-Fl.* 5.°, p. 247. — *Ardiss. Enumer. Alg. Sicil.* N.° 194. — *Enum. Alg. Ancona* p. 26. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 574. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 358. — Fucus tinctorius *Clem.* — Fucus purpureus *Esper.* — Rytiphlaea rigidula *Kg.* — Ry. semicristata *J. Ag.*

Nel porto di Livorno; raccolta dal sig. Corinaldi nel 1845 e

dal sig. Magnaguti nel 1863. — Alla Meloria nel 1844. All'Isola Capraja (Moris e De Not.).

Gen. 42. **Vidalia** J. Ag.

83. Vidalia volubilis (*L.*) *J. Ag. Sp.* II, p. 1121. — *Ardiss. Flor. Ital.* Vol. II, fasc. III, p. 136. — *Phyc. Med.* P.e I, p. 424. — *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 5.° p. 250. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 109.— Dictyomenia volubilis *Grev.* — Rhodomela volubilis *Ag.* — Volubilaria mediterranea *Lamour* — Fucus volubilis *L.*

A Livorno; raccolta dal dott. Corinaldi nell' anno 1845 e dal prof. Arcangeli a S. Jacopo nel Settembre 1873.

Gen. 43. **Dasya** Ag.

84. Dasya rigidula (*Kg.*) *Ardiss Florid. Ital.* Vol. II, fasc. III, p. 140. — *Phyc. Med.* P.e I, p. 428. — Eupogonium rigidulum *Kg.* — Eup. squarrosum *Kg.* — Dasya squarrosa.

A Livorno; raccolta dal prof. Arcangeli nell' Agosto 1879 sopra varie alghe aderenti agli scogli.

85. D. plana *Ag. Sp. Alg.* II, p. 118. — *J. Ag. Alg. med.* p. 119. - — *Sp.* II, p. 1202. — *Zanard. Icon. Phyc.* II, p. 79, T. LX, *A.* — *Ardiss. Florid. Ital.* Vol. II, fasc. III, p. 141. — *Phyc. Med.* P.e I, p. 429.— *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 109. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 577. — Eupogonium planus *Kg.* — Dasya ornithoryncha *Montg.* — Rytiphloea pumila *Zanard.* — Dasyopsis plana *Zanard.*

All' isola di Monte Cristo; raccolta dalla sig.a V. Toscanelli.

86. D. ocellata (*Gratel.*) *Harv. in Hook. Br. Fl.* II, p. 335. — *Kg. Sp. Alg.* p. 796. — *Tab. Phyc.* XIV, 61 *c-d.* — *J. Ag. Sp.* II, p. 1207. — *Zanard. Icon. Phyc.* II, p. 5. T. XLII, *A.* — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 432. — *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* p. 254. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 581. — Hutchinsia ocellata *Ag.* — Ceramium ocellatum *Gratel.* — Dasya simpliciuscula *Ag.*

In Gorgona sullo scalo maestro; raccolta dal prof. Arcangeli nel 1886.

Fam. XVI. **Corallinaceae** Harv.

Gen. 44. **Melobesia** Lamx.

87. Melobesia membranacea (*Esper.*) *Lamx. Polyp. flex.* p. 315. — *Aresch. in J. Ag. Sp.* II. p. 512. — *Dufour Melob.* p. 38. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 443. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 109. — *Ardiss. Enum. Alg. Sicil.* N.° 143. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 585. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 578. — *Rabenh. Alg. Sachs.* N.° 737. — Corallina membranacea *Esper.*

Mare Tirreno, Jonio e Mediterraneo inferiore. Sulle foglie della *Zoostera* e su varie alghe (sec. Ardiss. Phyc. Med. l. c.).

88. M. pustulata *Lamx. Polyp. flex* p. 315, *pl.* 12, *fig.* 2. — *Montg. Fl. d'Algèr.* p. 138. — *Kg. Sp.* p. 696. — *Aresch in J. Ag. Sp.* II, p. 513. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 446. — *Bizz. Fl. Venet. Crypt.* P.e II, p. 110. — *Ferd. Hauck. in Krypt.-Fl.* p. 265. — *Ardiss. Enum. Alg. Sicil.* N.° 144. — *Ardiss. e Straff. Enumer. Alg. Lig.* N.° 588.

In Gorgona sulle frondi del *Gelidium corneum* alla Grotta dei Barchetti; raccolta dal prof. Arcangeli nel 1886.

89. M. farinosa *Lamx. Polyp. flex.* p. 315. *tab.* 12, *fig.* 3. — *Zanard. Saggio.* p. 44. — *Aresch. in J. Ag. Sp.* II, p. 512. — *Rosanoff. Rech.* p. 69, tav. 2, fig. 3-5, 10-12; tav. 3, fig. 2-13; tav. 4, fig. 1. — *Solms. Corall.* p. 11, tav. 1, fig. 4, tav. 3, fig. 11. — *Ferd. Hauck in Krypt.-Fl.* p. 263. — *Ardiss. Phyc. Mediterr.* P.e I, p. 445. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 110. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 586. — Melobesia verrucata *Kg.* — M. granulata *Menegh.*

All' isola d' Elba; raccolta dal Sig. Marcucci sulle foglie della *Posidonia* nel golfo di Portoferraio (Maggio 1870). Sulle fronde dell' *Udotea Desfontainii* ai Bagni Ferrari presso Livorno nell'Agosto 1879 (G. Arcangeli).

90. M. Lenormandi *Aresch. in J. Ag. Sp.* II, p. 514. — *Duf. Melob.* p. 38.! — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 447. — *Bizz.*

Fl. Venet. Critt. P.ᵉ II, p. 110. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 589. — Lithophyllum Lenormandi *Rosanoff.*

A Livorno presso i bagni Ferrari; raccolta dal prof. Arcangeli nell'Agosto del 1873.

91. M. STICTAEFORMIS *Aresch in J. Ag. Sp.* II, p. 517. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.ᵉ I, p. 448. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 592.

A Livorno presso S. Jacopo; raccolta dal prof. Arcangeli nel Settembre del 1879.

92. M. FRONDOSA *Duf. Melob.* p. 39. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.ᵉ I, p. 449. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 591. — *Erb. critt. ital. Ser.* I, N.° 1177.

A Viareggio sui pali delle baracche; raccolta dal prof. Arcangeli nell'Agosto del 1869.

93. M. CRISTATA (*Menegh.*) *Ardiss. Phyc. Medit.* P.ᵉ I, p. 447. — Lithophyllum cristatum *Menegh. lett. al Coridaldi.* — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 594. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 365, *Ser.* II, N.° 1037. — Spongites cristata *Kg.*

A Livorno presso i bagni Ferrari e presso S. Jacopo allo scoglio della Regina; raccolta dal prof. Arcangeli nell'agosto degli anni 1873-79. — In Gorgona fra Cala Martina e Cala Scirocco presso lo scalo maestro, copiosissima a fior d'acqua; raccolta dal prof. Arcangeli nel 1886.

94. M. HIEROGLYFICA (*Zanard. sub. Lithophyllo*).

Alla Grotta dei Barchetti in Gorgona; raccolta dal prof. G. Arcangeli nell'Agosto 1886.

Gen. 45. **Amphiroa** Lamx.

95. AMPHIROA EXILIS *Harv. Ner. austr.* p. 95. — *Aresch. in J. Ag. Sp.* II, p. 535. — *Zanard. Icon. Phyc.* III, p. 81, *T. C. A.* — *Ardiss. Phyc. Med.* P.ᵉ I, p. 455. — ?Amphiroa Beauvoisii *Lamx.* — A. pustulata *Mart.* — A. complanata *Kg.* — A. algeriensis *Kg.* — A. parthenopea *Zanard.*

Nel porto di Livorno; raccolta dal sig. Corinaldi nel 1845 e dal prof. Arcangeli alla punta del porto vecchio nel Novembre 1870.

96. A. RIGIDA *Lamx. Polyp. flex.* p. 297, tab. 11, fig. 1. — *Kg. Sp. Alg.* p. 701. — *Aresch. in J. Ag. Sp.* II, p. 532. — *Zanard. Icon. Phyc.* III, p. 79. T. XCIX, *B.* — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 456. — *Ferd. Hauck in Krypt. Fl.* p. 276. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 596. — A. cladonieformis *Meneyh.* — A. Spina *Kg.* — A. irregularis *Kg.* — A. amethystina *Zanard.* — A. inordinata *Zanard.*

In Gorgona sugli scogli a Cala Scirocco; raccolta dal prof. Arcangeli nel 1886.

97. A: CRYPTARTHRODIA *Zanard. Corall.* p. 21. — *Icon. Phyc.* III, p. 77. T. XCIX, *A.* — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 457. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, — p. 110.

In Gorgona sugli scogli a Cala Scirocco; raccolta dal prof. Arcangeli nel 1886.

Gen. 46. **Jania** Lamx.

98. JANIA RUBENS (*L.*) *Làmx. Polyp. flex.* p. 272. — *Montg Fl. d'Algèr.* p. 131. — *Kg. Sp.* p. 709. — *Tab. Phyc.* VIII, 84, II-IV. — *Aresch. in J. Ag. Sp.* II, p. 557, (*excl. p.*) — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 459.— *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 110. — *Ardiss. Enum. Alg. Sicil.* N.° 151. — *Ardiss. e Straff. Enumer. Alg. Lig.* N.° 597 — *Rabenh. Alg. Sachs.* N.° 738. — *Erb. critt. ital. Ser.* I, N.° 625. — Corallina rubens *L*, — C. cristata Ell.

Presso Livorno; raccolta nei bassi fondi degli scogli di S. Jacopo dal sig. Magnaguti nel 1863, e dal prof. Arcangeli presso i bagni Ferrari nel 1880. — A Viareggio sugli scogli (prof. G. Arcangeli 1869). — All' Isola Gorgona (P. Savi).

99. J. CORNICULATA (*L.*) *Lamx. Polyp. flex.* p. 274. — *Montg. Fl. d'Algèr.* p. 132. — *Kg. Sp. Alg.* p. 710. — *Aresch. in J. Ag. Sp.* II, p. 558. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 460. — *Ferd. Hauck in Krypt.-Fl.* p. 279. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.*

P.e II, p. 110. — *Ardiss. Enum. Alg. Sicil.* N.° 154. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 598. — Corallina corniculata *L.* — Jania plumula *Zanard.*

A Livorno presso gli scogli del Porto; raccolta dal prof. Arcangeli nel 1870.

100. J. ADHERENS (*Lamx.*) *Kg. Tab. Phyc.* VIII, Tab. 83.

In Gorgona fra i cespi di *Amphiroa* e di altre alghe a Cala Scirocco; raccolta dal prof. Arcangeli.

Gen. 47. **Corallina** Lamx.

101. CORALLINA OFFICINALIS *L. Fauna Suec.* N.° 2234, (*sec. auct.*) — *Aresch. in J. Ag. Sp.* II, p. 562. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 462. — *Ferd. Hauck in Krypt - Fl.* p. 281. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 110. — *Ardiss. Enum. Alg. Sicil.* N.° 147. — *Ardiss. Enum. Alg. Ancona* p. 24. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 601. — *Rabenh. Alg. Sachs.* N.° 739. — *Erb. critt. ital. Ser.* II, N.° 1263. — C. laxa, C. longicaulis *Lamarck.* — C. loricata *Ell et Soland.*

A Livorno; raccolta dal sig. dott. Corinaldi nel 1845 e dal prof. Arcangeli nel 1871 sugli scogli del Moletto. — A Viareggio; raccolta dal prof. Arcangeli sui pali del Nettuno nel 1869. — All' isola d' Elba (Sig.a V. Toscanelli nell' inverno 1882). — All' isola Gorgona presso la Grotta dei barchetti; raccolta dal prof. Arcangeli nel 1886. — All' Isola Capraja (Moris e De Not.).

Incerta sedis

Fam. XVII. **Porphyraceae** Rahenh.

Gen. 48. **Porphyridium** Naeg.

102. PORPHYRIDIUM CRUENTUM (*Ag.*) *Naeg. einzell. Alg.* p. 139. T. IV. *H.* — Palmella cruenta *Ag. Syst.* p. 15, N.° 10. — *Rabenh. Krypt. - Fl. v. Sachs.* I, p. 129. — *Rabenh. Fl. Eur. Alg. Sectio* III, p. 397. — *Alg.* N.° 14, 1071! — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 111.

Presso Firenze, alla salita di San Gaggio a Porta Romana nei

fossetti; raccolta dal sig. Cherici il Marzo 1875. — Nell' Orto Botanico pisano, raccolta sul terreno dal prof. Arcangeli nel 1872.

Gen. 49. **Porphyra** Ag.

103. Porphyra leucosticta *Thur. in Le Jol. - List. alg. mar. Cherb.* p. 100. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 468. — *Ferd. Hauck in Krypt - Fl.* 1883, fasc. I, p. 25. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 384. — P. vulgaris *Ag. Bot. Zeitg.* 1827. — *Kg. Sp.* p. 692. — *Ardiss. Enum. Alg. Ancona* p. 23. — *Enum. Alg. Sicil.* N.° 136. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 218. — P. vulgaris, livida, nobilis *De Not.* — P. microphylla *Zanard.*

A Livorno nel porto; raccolta dal Corinaldi nel Novembre 1842 e 1845, dal De Not. nel novembre del 1839; dal prof. Arcangeli nel decembre 1870 attaccata alle mura di una diga e nel 1885 alla punta del Molo.

104. P. laciniata (*Lightf.*). *Ag. Syst.* p. 190. — *Kg. Sp.* p. 692. — *Tab. Phyc.* XIX *c-e.* — *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 1°, p. 26. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e. I, p. 469. — *Piccone. Alg. del viag. di circumnav. Vettor Pisani* (1886), p. 51. — Ulva laciniata *Lightf.* — Porphyra linearis *Grev.* — P. vulgaris *Harv.* — P. umbilicalis, *Kg.* — P. purpurea *Ag.*

Nel Porto di Livorno; raccolta dal dott. Corinaldi.

Gen. 50. **Bangia** Lyngb.

105. Bangia fusco-purpurea (*Dillw.*) *Lyngb. Hydr. Dan.* p. 83, tab. 24, fig. *C.* — *J. Ag. Alg. med.* p. 14. — *Montg. Fl. d'Algèr.* p. 157. — *Kg. Sp. Alg.* p. 360. — *Tab. Phyc.* III, 29, VI. — *Ardiss. Phyc. Mediter.* P.e I, p. 471. — *Ferd. Hauck in Krypt. - Fl.* 1.° p. 22. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 111. — *Ardiss. Enum. Alg. Sicil.* N.° 138. — *Enum. Alg. Ancona* p. 23, 28. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 386. — *Rabenh. Fl. Eur. Alg.* III, p. 399. — *Alg. Europ.* N.° 1609. — *Erb. Critt. Ital. Ser.* I, N.° 1249. — Conferva fusco-purpurea *Dillw.* — Bangia tristis *De Not.* — B. sicula *Ardiss.* — B. Jadertina *Menegh.*! — B. versicolor *Kg.* — B. lutea *Ag.* — B. coruscans *De Not.*

Nel Porto di Livorno; raccolta dal prof. Arcangeli sulla scogliera interna nel 1870, ed ai Bagni Ferrari sugli scogli, nel 1882.

106. Bangia atropurpurea (*Dillw.*) *Ag. Syst.* p. 76, N.° 5. — *Icon Alg. europ.* T. XXV. — *Kg. Sp. Alg.* p. 361, N.° 17. — *Alg. exs.* N.° 141. — *Rabenh. Handb.* II, 2. p. 131. — *Alg.* N.° 331, 1548, 1667. — *Desmaz. Cr. de Fr. ed.* I, N.° 653, *Erb.* N.° 755. — *Bert. Fl. It. Crypt.* P.e II, p. 291. — *Rabenh. Fl. Europ. Alg.* III, p. 398. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 111. — *Cooke Brit. Fres. Wat. Alg.* N.° 10, p. 283, Pl. 117, fig. 1. — *Ardiss. Enum.* p. 29. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 385. — *Erb. Critt. ital. Ser.* II, N.° 230. (forma muscicola). — B. roseo-purpurea *Kg.* — B. coccineo purpurea *Kg.* — B. ferruginea *Kern.* — B. anisogona *Menegh.* — B. elongata *Breb.* — Conferva atro-purpurea *Dillw.* — Oscillaria atro-purpurea *Ag.*

Alle sorgenti del Frigido sulle fronde dell'*Hedwigia aquatica,* ed alle sorgenti del Cartaro nelle Alpi Apuane sul *Cinchodotus aquaticus*; raccolta dai Sigg.i Marcucci e Beccari nel Luglio 1869.

Fam. XVIII. **Dictyotaceae** Harv.

Gen. 51. **Dictyota** Lamx.

107. Dictyota dichotoma (*Huds.*) *Lamx. in Desv. Journ. de bot. tom.* II, 1809, p. 42. — *Extr.* p. 13. — *Ess.* p. 58. — *Grev. Alg. br.* p. 57. — *Duby Bot. Gall.* II, p. 954. — *Menegh. Alg. ital. e dalm.* p. 224. — *Montg. Fl. d'Algèr.* p. 30. — *J. Ag. Sp.* I, p. 92. — *Kg. Phyc. germ.* p. 270. — *Sp.* p. 554. — *Tab. Phyc.* IX, 10, I. — *Ardiss. Enum. Alg. Sicil.* N.° 94. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 389. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 478. — *Bizz. Fl. Ven. Critt.* P.e II, p. 95. — *Rabenh. Alg. Europ.* N.° 1818. — Dichophyllum dichotomum *Kg.* — Zonaria dichotoma *Ag.* — Fucus dichotomus *Bertol.* — Ulva dichotoma *Huds.* — Dictyota vulgaris *Kg.* — Dichophyllum vulgare *Kg.* — Dictyota attenuata *Kg.* — D. latifolia *Kg.* — D. sibenicensis *Zanard.* — D. implesa *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 209.

var. *implexa J. Ag. Sp.* I, p. 92. — D. implexa *Lamx.*

Fucus implexus *Desf.* — Dichtyota intricata *Kg.* — D. dichotoma *v.* intricata *Duby.* — Zonaria dichotoma B. intricata *Ag.* — Dichtyota affinis *Kg.* — D. dichotoma *var.* stenoloba *Hohenack.* — ?D. striolata *Kg.*

A Livorno; raccolta dal sig. Cherici nel 1838 e dal dott. Corinaldi nel 1843; dal prof. Arcangeli al fanale nel 1870 ed ai Bagni Ferrari nel 1879. — All' isola Gorgona; dal prof. P. Savi. — All' Isola Capraia (Moris e De Not.).

108. D. FASCIOLA (*Roth.*) *Lamx. in Desv. Journ. bot. tom.* II, 1809, p. 41. — *Extr.* p. 14. — *Ess.* p. 58. — *Menegh. Alg. ital. e dalm.* p. 216, — *J. Ag. Sp.* I, p. 89. — *Kg. Tab. Phyc.* IX, 22. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.ᵉ I, p. 480. — *Bizz. Fl. Ven. Critt.* P.ᵉ II, p. 95, — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 390. — Zonaria fasciola *Ag.* — Fucus fasciola *Roth.* — F. linearis *Forsk.* — F. canaliculatus — ?Dictyota aequalis *Kg.*

A Livorno; raccolta dal dott. Corinaldi nel porto (1843), dal prof. Arcangeli al fanale nel 1870 ed ai bagni Ferrari nel 1879. — All' Isola Gorgona (prof. P. Savi).

109. D. LINEARIS (*Ag.*) *Grev. Alg. br.* p. XLIII. — *J. Ag. Alg. med.* p. 37. — *Sp.* I, p. 90. — *Menegh. Alg. ital. e dalm.* p. 221. — *Kg. Sp.* p. 556. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.ᵉ I, p. 481. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.ᵉ II, p. 95. — *Ardiss. Enum. Alg. Sicil.* N.° 95. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 391. — *Rabenh. Alg. Europ.* N.° 1300. — Zonaria linearis *Ag.* — Dictyota divaricata *Kg.* — D. fibrosa *Kg.* — ?D. angustissima *Kg.*

In tutte le regioni del Mediterraneo. Nella 1.ª e 2.ª zona di profondità (Ardiss. Phyc. Med. l. c.).

110. D. LIGULATA *Kg. Sp. Alg.* p. 554. — *Bot. Zeit.* 1847, p. 53. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.ᵉ I, p. 479. (in nota).

A questa specie ritengo riferibili i numerosi esemplari racnei colti dal prof. G. Arcangeli sugli scogli a fior d'acqua Bagni Ferrari presso Livorno; essi certamente differiscono per molti caratteri dalle altre specie superiormente descritte e corrispondono con la descrizione data dal Kützing.

Gen. 52. **Taonia** J. Ag.

111. Taonia Atomaria (*Good. et Woodw.*) *J. Ag. Sp.* I, p, p. 101. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 483. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 95. — *Rabenh. Alg. Europ.* N.° 1399. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 430. — Stypopodium Atomaria *Kg.* — Dictyota Atomaria *Grev.* — Zonaria Atomaria *Ag.* — Ulva Atomaria *Good st Woodw.*

A Livorno nel porto; raccolta dal dott. Corinaldi nel 1845 ai bagni Ferrari dal prof. Arcangeli nel 1879. — All' isola Gorgona (prof. Savi).

Gen. 53. **Padina** Adans.

112. Padina pavonia (*L.*) *Lamx. Dict. clas. d' hist. nat.* XII, p. 589. — *De Not. Sp. Alg. Lig.* N.° 13. — *J. Ag. Alg. Med.* p. 39. — *Sp.* I, p. 113. — *Menegh. Alg. ital. e dalm.* p. 239. — *Montg. Fl. d'Algèr.* p. 33. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 486. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 96. — *Ardiss. Enum. Alg. Ancona* p. 21. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N. 394. — *Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.° 16, *Ser.* II, N.° 971. — Zonaria Pavonia *Draparn.* — Ulva Pavonia *L.* — Fucus Pavonicus *Gm.* — Padina oceanica *Bory.* — P. mediterranea *Bory.* — Zonaria tenuis *Kg.*

A Livorno comunissima sugli scogli; raccolta dal dott. Corinaldi nel 1843 e dal prof. Arcangeli ai bagni Ferrari negli anni 1866 e 1879. — All' isola Gorgona presso lo scalo maestro, raccolta dal prof. Arcangeli. All' isola di Capraja (Moris e De Not.).

Gen. 54. **Halyseris** Targioni.

113. Halyseris polypodioides (*Desf.*). *Ag. Sp.* I, p. 142. — *Syst.* p. 262. — *De Not. Sp. Alg. Lig.* N.° 11. — *J. Ag. Alg. med.* p. 36. — *Sp.* I, p. 117. — *Menegh. Alg. ital. e dalm.* p. 252. — *Kg. Phyc.* p. 340, tab. 23. — *Sp. Alg.* p. 261. — *Tab. Phyc.* IX, 53. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 488. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 96. — *Ardiss. Enum Alg.*

Sicil. N.° 98. — *Ardiss. e Straff. Enum. Alg. Lig.* N.° 393. — *Rabenh. Alg. Europ.* N.° 1132. — *Erb. Critt. ital. Ser.* II, N.° 373. — Dictyopteris polypodioides *Lamx.* — Ulva polypodioides DC. — Fucus polypodioides *Desf.* — Dictyopteris elongata *Lamx.* — Fucus membranaceus *Stack.* — F. ambiguus *Clem.*

A Livorno comunissima sugli scogli; raccolta dal Sig. Cherici nel 1838, dal dott. Corinaldi nel 1843, dal Sig. Magnaguti sugli scogli sommersi del porto vecchio nel 1863 e dal prof. Arcangeli ai bagni Ferrari negli anni 1866-71. — All' Isola Capraja (Moris e De Not.).

Gen. 55. **Zonaria** J. Ag.

114. Zonaria flava (*Clem.*) *Ag. Syn.* XX. — *Sp.* I, p. 130. — *Syst.* p. 265. — *Menegh. Alg. ital. e dalm.* p. 235, *tab.* IV, *fig.* 4. — *J. Ag. Sp.* I, p. 110. — *Ardiss. Phyc. Med.* P.e I, p. 490. — Phycopteris Tournefortii *Kg.* — Zonaria Tournefortiana *Montg.* — Stypopodium flavum. *Kg.* — Padina flava *Grev.* — Fucus Tournefortii *Lamx.* — F. flavus *Clem.* — F. spongiosus. Phycopteris dentata *Kg.* — Ph. cornea *Kg.*

Alle isole di Monte Cristo e di Ponza (Sig.a V. Toscanelli).

Fam. XIX. **Batrachospermaceae** Agardh.

Gen. 56. **Batrachospermum** Roth.

115. Batrachospermum moniliforme *Roth.* var. pisanum. *Arc. in Nuov. Giorn. Bot. ital.* Vol. XIV, p. 156. — *Erb. Critt. ital. Ser.* II, N.° 1260.

A Caldaccoli presso S. Giuliano nel pisano; raccolta nel Gennaio 1882 dai sigg. proff.i Arcangeli e Mori.

116. B. Julianum (*Menegh.*) *Arc. in Nuov. Gior. Bot.* Vol. XIV, p. 160. — *Erb. Critt. Ital. Ser.* II, N.° 1259. — B. moniliforme *Roth. var.* Julianum *Menegh. in schaedis.* — B. virescens *Bert. Fl. cript.* II, p. 306, non *Bory.*

A Caldaccoli presso S. Giuliano nel pisano; raccolta dai proff.ri G. Savi e G. Meneghini; raccolta pure nel Gennaio 1882 dai proff.ri Arcangeli e Mori.

Fam. XX. **Lemaneaceae** Decais.

Gen. 57. **Lemanea** Bory.

117. Lemanea torulosa (*Roth.*) *Ag. Sp. Alg.* II, p. 4. — *Kg. Phyc. germ.* p. 322, T. 19, F 1-10. — *Sp. Alg.* p. 528. — *Tab. Phyc.* VII, T. 82. — *Kirch. in Krypt. - Fl. v. Schesien* p. 43 (1879), — *Rabenh. Fl. Eur. Alg. Sectio* III, p. 411. — *Bizz. Fl. Venet. Critt.* P.e II, p. 112.—*Erb. Critt. ital. Ser.* I, N.o (328) 1328! — *Ser.* II, N.o 26. — Conferva torulosa *Roth.*

Nei ruscelli del Valdarno superiore; raccolta dal sig. dott. D. Casini nel 1825. — In Versilia (Solco di Gallena) nelle rupi silicee inondate; raccolta dal Sig. Rossetti nel 1886. — Nel Vicano presso Vallombrosa, raccolta dal sig. Piccioli nel Giugno del corrente anno.

Gen. 58. **Compsopogon** Mont.

118. Compsopogon Corinaldi *Kg. Tab. Phyc.* VII, p. 35, T. 88, F. I. — *Rabenh. Flor. Europ. Alg. Sectio* III, p. 412. — Lemanea Corinaldi *Menegh. in Giorn. Tosc. Kg. Spec.*

A Caldaccoli presso S. Giuliano; raccolta dal dott. Corinaldi nel 1840.

Dal Gabinetto di Botanica della R. Università di Pisa.

G. VALENTI

SOPRA
LE FOSSETTE LATERALI AL FRENULO DEL PREPUZIO

" Spesso si trovano ad ambedue i lati del frenulo del prepuzio, parallele e molto vicine a questo, una o due ripiegature, o fossette poco profonde, limitate all'esterno da una stretta apertura " (1).

Così descrive *Henle* una particolarità del prepuzio poco conosciuta dagli anatomici, poichè *Quain, Sappey, Gegenbaur*, ed i comuni trattati di Anatomia non ne fanno parola. Di questa particolarità io ho voluto occuparmi per cercarne la spiegazione nell'Embriologia, o nell'Anatomia comparata. — Ho esaminato innanzi tutto circa 20 cadaveri, ed ho riscontrato tali fossette in quasi $^2/_3$ di essi o da un sol lato (sia destro o sinistro) o da ambedue i lati del frenulo. Non sono da confondere con le molte ripiegature che si trovano in tal sito a causa dello stiramento prodotto dal frenulo stesso sul rivestimento del glande, poichè con una artificiale distensione non scompaiono, come queste ultime, ma si mettono meglio in evidenza. Sono situate a varia e sempre piccola distanza dal frenulo, talvolta in numero di due per lato, ed appariscono come se fossero sbocchi di condotti glandolari. Le loro aperture presentano una forma rotondeggiante, un diametro che può sorpassare anche i 2 mill., e spesso sono circondate da una rilevatezza a guisa di cercine. In profondità sorpassano di poco 1 mill., e nell'infossarsi possono conservare il calibro delle aperture, oppure si allargano in modo da of-

(1) Henle — *Hand. der sistemat. Anatomie d. Menschen.* Braunschweigs 1875.

frire una forma conica schiacciata, con la base di anche 4 mill. Il loro rivestimento presenta gli stessi caratteri istologici del rivestimento del glande e della faccia interna del prepuzio, tranne lievi differenze consistenti in un maggiore sviluppo degli *zaffi* o *cripte epiteliari* che si infossano nello strato papillare, e nella presenza di maggior quantità di pigmento nelle cellule epiteliari più profonde. Riguardo a questa pigmentazione ho da notare che l' ho riscontrata, più o meno intensa, anche quando nel resto del rivestimento del glande mancava affatto.

Innanzi di incominciare a parlare sul significato di queste fossette mi sia permesso intrattenermi un poco sopra i ricordati zaffi epiteliari, che molto differentemente sono stati interpetrati dai varj anatomici. Tali zaffi, che si trovano su tutto il rivestimento interno del prepuzio e su quello del glande, e maggiormente sviluppati in corrispondenza del solco balano-prepuziale, della corona, ed ai lati del frenulo, sono stati, da molto tempo e da eminenti anatomici, descritti come vere glandole, e nominati *glandole fetide* o *glandole del Tyson (Haller, Morgagni, Blandin* (1), *Sappey* (2), *Kölliker* (3), *Frey* (4), *Tillaux* (5), *Beaunis* e *Bouchard* (6), *Quain* (7), *Gegenbaur* (8) . . . .); e si è creduto che secernessero quella sostanza speciale che va col nome di *smegma*. Altri osservatori poi han dimostrato la mancanza di glandole, sia sul rivestimento interno del prepuzio che su quello del glande, ed han descritto quelle forme istologiche credute tali, come infossamenti, o meglio emanazioni epiteliari insinuantisi in mezzo allo strato papillare sottostante (*Pouchet* e *Tourneaux* (9), *Robin* e *Cadiat* (10), *Finger* (11), *Bergonzini* (12).

(1) Blandin — *Nuovi elementi di Anatomia descrittiva.* Modena 1845.

(2) Sappey — *Traité d'Anat. descr.* Paris 1877.

(3) Kölliker — *Hand. der Gewebelehre des Menschen.* Leipzig 1867.

(4) Frey — *Traité d'Histologie et d'Histochimie.*

(5) Tillaux — *Traité d'Anat. topographique.* Paris 1884.

(6) Beaunis o Bauchard — *Nuovi elementi di Anat. descr.* Milano 1884.

(7) Quain' s *Elements of Anatomy.* London 1882.

(8) Gegenbaur — *Lehrbuch der Anat. des Menschen.* — Leipzig 1885.

(9) Pouchet et Tourneaux — *Precis d'histologie humaine et d'histogenie.* Paris 1878.

(10) Robin et Cadiat — *Journal de l'Anatom.* 1874, N.° 6.

(11) Finger — *Beit. zur Anat. des männlichen Genitale.* Aus dem XC Bande der Sitzb. der k. Akad. des Wissensch. III. Abth. Nov-Heft. Jahrg. 1884.

(12) Bergonzini — *Sulla struttura della pelle del glande.* Rassegna di Scienze mediche. Fasc. I, Anno I. Modena 1886.

In conseguenza di ciò si ritiene che lo smegma non sia un prodotto glandolare; ma si formi per la desquamazione degli strati epiteliari più superficiali, di quelle parti. — Ecco quello che io ho potuto osservare e che mi sembra stia a confermare pienamente queste ultime vedute. L' epitelio, sia sul glande che sulla faccia interna del prepuzio, si presenta superficialmente costituito da varj strati di cellule appiattite e con nucleo appena appariscente, i quali ben si distinguono degli strati sottostanti e non mostrano mai alcuna interruzione (Fig. I, *a*). Sotto a questi si trovano in gran numero delle cellule rotondeggianti (Fig. I, *b*), con nucleo ben manifesto e rotondo, ed alcune pigmentate, le quali formano degli zaffi, più o meno regolari, che a prima vista possono sembrare glandole tubulari semplici. Tali zaffi (Fig. I, *d*) si insinuano nel tessuto sottostante all' epitelio, si presentano limitati inferiormente da uno strato molto regolare (Fig. I, *c*) di cellule ovali, con nucleo pure ovale, addossate le une alle altre pel senso della loro lunghezza, e molto pigmentate, specialmente in corrispondenza delle fossette laterali al frenulo come sopra ho già accennato. Per quante ricerche abbia fatto, debbo confessare che non mi è riuscito di scoprire in alcuno di questi zaffi una qualche disposizione che potesse rappresentarmi uno sbocco glandolare, nè qualcosa di amorfo che potesse rappresentarmi un prodotto di secrezione. Si offrivano sempre alla mia osservazione come formati completamente da cellule, e se qualche avvallamento si scorgeva alla loro superfice, questo era tappezzato dagli strati di cellule piatte già descritte. Per tali fatti, ai quali si deve aggiungere ciò che fa osservare il *Finger*, cioè la gradazione di volume fra le ordinarie ondulazioni dell' epitelio e gli zaffi maggiori, e la mancanza di vascolarizzazione nello *strato malpighiano*, possiamo ritenerci autorizzati a negare a quelle forme qualsiasi attributo glandolare.

Ritornando alle fossette laterali al frenulo, delle quali principalmente devo occuparmi, dirò subito che non mi è stato difficile trovare il loro significato tenendo dietro allo sviluppo del prepuzio, o meglio alla sua differenziazione dalla *papilla sessuale* maschile. Già ormai è dimostrato (1) che il prepuzio

(1) Colucci — *Ricerche anatomiche su i rapporti del prepuzio col glande nell' agnello.* — Gazzetta medico-veterinaria. Anno II, fasc. di Maggio e Giugno. Bologna 1877.

non si sviluppa da una ripiegatnra dei rilievi cutanei esistenti ai lati del *solco genito-urinario,* come un tempo si è ritenuto; ma per formazione entro la papilla sessuale di due strati di cellule epiteliari, fra i quali sono altre cellule irregolarmente disposte, meno serrate, più grandi, e formanti uno *strato intermedio,* che apparisce, nelle sezioni, molto più chiaro degli altri due. Avviene in seguito che, per degenerazione delle sue cellule, scompare lo strato intermedio; ed allora lo strato epiteliare interno viene a rappresentare la superfice del glande; e quello esterno, la superfice interna del prepuzio. Tal fatto, così sommariamente accennato, non avviene in modo del tutto identico nei diversi animali (*Colucci*); ma di ciò non interessa che mi occupi, e solamente descriverò quello che si osserva nel feto umano e nel bambino. Sezionando, dall' estremità anteriore alla radice, un pene di feto umano al principio del 5.° mese, ho riscontrato che i due strati epiteliari, di cui ho fatto ora parola, erano situati, nelle prime sezioni, alla metà circa del raggio di queste e formavano due completi cerchi molto irregolari. Nelle sezioni ulteriori questi cerchi si facevano sempre più prossimi alla periferia, e poi si trasformavano in semilune per una interruzione comparsa nei due strati stessi in corrispondenza della faccia inferiore dell' organo. Questa interruzione, che sempre più si ingrandiva, era dovuta, nelle sezioni più superficiali, alla già avvenuta formazione del frenulo; e poi all'arrestarsi degli strati epiteliari, nella faccia inferiore del pene, in un piano più anteriore che nelle parti laterali e nella faccia superiore. Lo strato interno (Fig. II, *c*), cioè quello destinato a formare il rivestimento del pene, presentava molte ondulazioni ed avvallamenti; e quello esterno (Fig. II, *b*), destinato a formare la superfice interna del prepuzio, emanava verso la periferia dei veri e proprj prolungamenti sacciformi (Fig. II, *f*). Ai lati, ed anche al davanti del frenulo, ove questo non si era formato o non poteva arrivare, i due strati epiteliari si allontanavano molto fra loro Fig. IV, *h*). Le cellule che li componevano erano di forma quasi cilindrica, lunghe circa 26 μ e larghe 5 μ, presentavano contorni ben netti, un nucleo ovale, ed avevano una disposizione molto regolare, essendo strettamente serrate fra loro. In vicinanza di queste, le cellule intermedie, più piccole, presentavano una forma ovale, un nucleo ovale, e pareti assai spesse; ma allontanan-

dosene si facevano sempre più grandi, avendo alcune un diametro di 13 μ, assumevano una forma poligonale, pareti sottilissime, ed un nucleo rotondo del diametro di anche 5 μ. Nel loro insieme queste cellule costituivano uno strato assai chiaro da paragonarsi a quello descritto da Colucci (1) nel pene dell' agnello. Su questo strato, che già ho nominato *strato intermedio* (Fig. II, *e*), e più specialmente al fondo dei prolungamenti sacciformi dello strato epiteliare esterno, ed ai lati del frenulo, si osservavano dei corpuscoli rotondi (Fig. II, *g*) formati da cellule appiattite, fusiformi, e disposte concentricamente, che rappresentavano la formazione di quei noduli descritti da Colucci (2) nel glande di feti a termine, e da lui paragonati ai noduli che si trovano nei cilindretti di cancroide. A tali corpuscoli, che in seguito si fondono fra loro e si distaccano dalle cellule circostanti, mentre quelle che li compongono si disfanno riducendosi a squamme cornee ed a *detritus*, si deve, come si sa, la parte principale del distacco del prepuzio dal glande. Ai medesimi io attribuisco la formazione delle fossette situate ai lati del frenulo, per le seguenti osservazioni; — In un pene di bambino di 2 anni, ove il prepuzio era più del solito sviluppato, ed aderente dalla metà del glande in addietro, costituendo quello stato che secondo *Bokai* (3) viene classificato fra le fimosi congenite di 2.° grado, e che piuttosto è da ritenersi dipendente da un tardo distaccamento del prepuzio dal glande, tagliai con molta cautela quella porzione di frenulo che era scoperta, e cercai colla semplice trazione delle dita di distaccare il prepuzio. Eseguito quasi completamente questo distacco, scôrsi al lato destro del frenulo un corpiciattolo bianchissimo, racchiuso in una piccola cavità. Tal corpiciattolo, estratto, presentava una forma ovoide con un massimo diametro di 4 mill., ed esaminato al microscopio, per semplice dissociazione, resultava composto di squamme cornee, di alcune cellule piatte, integre e con nucleo, ma molto raggrinzate, e di una grande quantità di *detritus;*

(1) Colucci — l. c.

(2) Colucci — *Alcune osservazioni sulla fimosi congenita dei neonati della specie umana.* Rivista clinica di Bologna. Marzo 1872.

(3) Bokai — *Die zellige Verklebung der Vorhaut mit der Eichel bei Knaben in phisiologischer und pathologischer Beziehung.* Jahrbuch für Kinderheilkunde. Leipzig. 1871.

aveva insomma l' apparenza istologica dei noduli sopra ricordati, in via di disfacimento, che si assomiglia molto a quella dello *smegma*. La cavità, ove questo nodulo si trovava, ne aveva preso la identica forma, ed era tappezzata dallo stesso epitelio che rivestiva la porzione del glande già liberata dal prepuzio. Facendo ulteriori ricerche, ho riscontrato simili noduli, racchiusi in corrispondenti cavità, in altri glandi di bambini e di neonati; e non solo ai lati del frenulo, ma anche annidati in varj punti del solco balano-prepuziale. Con la permanenza di tali noduli ai lati del frenulo, mi pare che si possa giustamente spiegare la formazione di quelle fossette che sono in quasi di $^2/_3$ di individui. Tale permanenza oltre alla nascita, viene spiegata dal fatto, che il distaccamento del prepuzio si fa dapprima in corrispondenza del solco balano-prepuziale, e poi dall' estremità del glande verso la corona, e frequentemente è molto ritardato nella parte media. Se quei noduli non lasciano tracce del loro annidamento in corrispondenza del solco balano-prepuziale, ma solamente ai lati del frenulo, avviene perchè, lungo il solco, trovano miglior modo di adattamento senza far molta pressione sul tessuto circostante; ed anche perchè il glande, sviluppandosi maggiormente ai suoi lati e sul dorso, che nella sua faccia inferiore, se ne libera, in quelle parti, molto più presto di quello che possa fare in quest' ultima, la quale, per essere piatta e ben cinta dal prepuzio tenutovi addossato dal frenulo, deve aspettare il loro completo disfacimento per liberarsene.

Resta ora a ricercare se le descritte fossette possano contribuire a determinare quella maggior frequenza degli ulceri venerei ai lati del frenulo, insieme a quelle ripiegature cagionate dallo stiramento del frenulo stesso, ed alla abbondanza di linfatici in tal regione, offrendo esse stesse facile ricettacolo al *virus;* ma su ciò lascio il campo ai Sifilografi.

Le ricerche di cui ho parlato mi hanno dato occasione di osservare la formazione del frenulo del prepuzio in un feto al principio del 5.° mese. Non sapendo che esistano osservazioni su questo argomento, stimo bene far manifesto quello che mi è occorso di vedere nelle varie sezioni, *fatte in serie,* di quasi tutto il pene di quel feto, in alcune delle quali il frenulo si

mostrava già formato (Fig. III, *F*), ed in altre era in via di formazione (Fig. III, *A*, *B*, *C*, *D*, *E*). In queste ultime, che erano le più anteriori, si vedeva dapprima una piccola gemmazione del prepuzio, non distaccato come sopra ho descritto, molto appuntata (Fig. III, *A*, *e*), e diretta verso il glande, che non mostrava ancora chiuso il canale uretrale. In altre sezioni (Fig. III, *B*, *C*, *d*, *f*) ove questo canale era già chiuso, si scorgeva dal lato del glande un' altra gemmazione di fronte alla prima, più grande di essa e non appuntata. Queste due gemmazioni in sezioni ulteriori si ravvicinavano sempre più, finchè venivano a contatto (Fig. III, *E*, *e*, *f*) e poi si fondevano completamente (Fig. III, *F*, *g*). Si mostravano costituite da cellule rotonde, nucleate, molto serrate fra loro, e, come si vede nella figura IV, gli strati epiteliari destinati a rivestire la superfice interna del prepuzio e la superfice del glande (Fig. IV, *c*, *d*) si arrestavano alle loro basi, o ricuoprivano pochissima parte dei loro lati. Nessuna traccia di quest' epitelio si scorgeva sulle loro estremità (Fig. IV, *f*, *g*), fra le quali si notava un maggiore accumulo di cellule dello *strato intermedio*. Questa mancanza di epitelio agli apici delle due gemmazioni, ed il maggiore accumulo di cellule nello spazio fra loro interposto, fanno escludere l' idea che esse ci rappresentino il frenulo già completamente sviluppato e ripiegato su sè stesso, la qual cosa potrebbe dare un' apparenza simile, a prima vista. Mi pare perciò che sia giusto ritenere che il frenulo del prepuzio si formi per il saldamento delle descritte gemmazioni, procedente dalla base all' apice del glande, nell' epoca in cui a tutta la superfice di quest' organo è aderente il prepuzio stesso.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. I Struttura del rivestimento del glande in adulto.

a strati epiteliari superficiali costituiti da cellule piatte.

b strati epiteliari profondi costituiti da cellule rotondeggianti.

c *cripte* o *zaffi epiteliari.*

e corpo papillare.

Fig. II, Fig. III (*A*, *B*, *C*, *D*, *E*, *F*), Fig. IV, tolte da varie sezioni di pene di feto al principio del 5.° mese.

a tessuto per la formazione del prepuzio.

b tessuto per la formazione del glande.

k uretra.

c strato epiteliare *esterno* destinato a tappezzare la superfice interna del prepuzio.

d strato epiteliare *interno* destinato a ricuoprire la superfice del glande.

e *strato intermedio.*

f gemmazione del prepuzio } per la formazione del frenulo.
g gemmazione del glande }

h divaricarimenti dei due strati epiteliari, interno ed esterno, ai lati del frenulo.

i spazio interposto fra le due gemmazioni, del glande e del prepuzio, ove si ha un notevole accumulo di cellule formative.

PROF. A. BATELLI

DELLE
GLANDULE ANALI DI ALCUNI CARNIVORI

Lo Chatin (p. 14) nel principio del suo lavoro, che è il più completo sul nostro soggetto, dice che le glandule speciali dei Mammiferi devono essere studiate in loro medesime per la situazione anatomica, per le parti e gli elementi che le costituiscono, ed in modo comparativo per le modificazioni che esse offrono nelle differenti specie animali. A questo programma egli corrispose ampiamente servendosi dei lauti mezzi, che gli offerivano le scuole di Parigi. Se in gran parte però quella memoria sodisfa ai differenti capitoli del nostro argomento, nella istologia mi sembra un poco manchevole. In parte a colmare quella lacuna, in parte ad invogliare altri sopra questo soggetto, non certamente privo d' interesse, sono rivolte queste mie pagine.

Non parlerò che delle glandule anali, cioè di quelle che, avendo rapporto colla regione più bassa del retto, sono simmetriche rispetto all' asse del corpo e sboccano all' esterno in vicinanza dell' apertura anale. Ma fino da principio è bene intendersi sul significato di questa parola *glandule*, poichè invero quelli organi di cui parlo sono piuttosto sistemi glandulari, che glandule propriamente dette. È perciò assai più conveniente chiamarle col nome di *ampolle anali*, parola che si riferisce alla loro forma e che toglie alcune ambiguità, le quali potrebbero nascere altrimenti.

Nella descrizione macroscopica delle ampolle anali del gatto domestico poco è da aggiungere a quanto scrisse lo Chatin sul *Felis pardalis*. Dai due lati del retto, verso la sua parte terminale si trovano due masse approssimativamente emisferiche, offrenti una faccia piana in relazione col canale intestinale ed una convessa libera. Queste ampolle occupano una posizione antero posteriore, in rapporto al piano generale di simmetria. I loro orifizi esterni sono sui due lati dell' apertura anale in una regione sprovvista di peli e si vedono facilmente, o facendo sgorgare una gocciola di secrezione, o traendo la zona perianale del comune integumento.

Queste sono le apparenze che si presentano a prima vista; ma per comprendere la forma e la nomenclatura relativa a queste ampolle, stimo necessario di proporre la figura schematica *1*, la quale ne rappresenta un taglio verticale. Cominciando dall'orifizio esterno *a*, esso è determinato nella parte superiore da una leggiera plicatura semilunare, che si perde nei due terzi inferiori. Questo orifizio immette nella sacca anale, dove possiamo distinguere un peduncolo ed un rigonfiamento. È quasi superfluo lo aggiungere che questa sacca, come tale, è costituita da una membrana esterna che la confina, e da una cavità interna a fondo cieco, tubulare in rapporto al peduncolo e slargata e quasi sferica in rapporto al rigonfiamento. Io propongo di chiamare col nome di *tubo emissario* (*b*. fig. 1) il primo (tubo escretore dello Chatin), *grande cisterna* la seconda. Il tubo emissario, che prosegue direttamente all' orifizio esterno è a decorso sensibilmente ricurvo e plicato nelle sue pareti interne. Questo termina nella cavità della grande cisterna come in un piccolo cercine, che si rileva oltre le pareti. La parete della cisterna è mammellonata; i mammelloni sono di varia grandezza, irregolarmente disseminati, e variabili nel loro numero da sette ad otto o nove (fig. 2). Questi mammelloni sono di natura glandulare; presentano un pertugio centrale (*p*. fig. 2), che si prosegue nel gatto in un canale da noi chiamato col nome di *seno della secrezione* (*n*. fig. 3). In questo immettono i canali escretori delle glandule contenute nella grossezza della parete.

Le ampolle sono esternamente circondate dallo sfintere anale esterno, che forma loro un astuccio completo. Questo tuttavia è molto più grosso, cioè più ricco di fasci muscolari, nella parte

peduncolare, e nella più bassa della cisterna, di quello che non sia più in alto. Oltrechè in direzione trasversa molti fasci di fibre prendono un decorso obliquo longitudinale specialmente in relazione al tubo emissario.

Le ampolle anali sono vascolarizzate specialmente dalle pudende interne (*s.* fig. 5). I rami dell' arteria mesenterica inferiore (*k.* fig. 5) si limitano alla faccia posteriore del retto.

I nervi destinati alle sacche anali derivano dal gran simpatico e dal plesso sacrale. Il primo ed il secondo nervo sacrale, dopo essersi tra loro anastomizzati, costituiscono insieme un ramo collaterale, che si dirige verso questa regione.

Le ampolle anali del *Canis Vulpes* sono esattamente figurate dal Nuhn [1]; ed io, riferendomi a quella figura, mi sento giustificato a trascurare la descrizione macroscopica. Il tipo della conformazione è perfettamente simile a quello del gatto, se non che il passaggio tra le due parti dell'ampolla, cioè il tubo e la cisterna, si fa insensibilmente senza una decisa ripartizione. Le pareti della cisterna sono trascorse da villi longitudinali.

Le sacche anali sono infossamenti della pelle, e devono riguardarsi come una vera e propria dipendenza del comune integumento.

La epidermide è costituita dai soliti strati: il corneo, il granuloso ed il mucoso. Il granuloso ha uno sviluppo relativamente grande, e ad ogni età, come ad es. nel Gatto, si mostra sovraccarico nei suoi elementi di Eleidina. Una struttura epidermica, in tutto simile alla rimanente, si prosegue ancora nelle pareti del seno della secrezione.

Il derma acquista, secondo le specie, una grossezza più o meno notevole. Esso è molto sviluppato nel cane, assai meno nel gatto. La sua struttura non differisce da quella ordinaria. Secondo lo Chatin, esso contiene delle fibre elastiche.

Sebbene quasi tutti i caratteri rispondano a quelli del comune integumento, pure per qualche riguardo si può distinguere questa parte invaginata, da quella che non lo è. Così per es. o mancano o si riducono assai le produzioni pelose.

Il tessuto glandulare, propriamente detto, fu chiamato dallo Chatin, come d' altra parte da tutta la scuola francese, col nome di parenchima. Ed in quanto a questo, dice egli, le glandule anali offrono importanti differenze, determinate dalla repar-

(1) Nuhn — *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie*, p. 235.

tizione degli acini, ora diffusi in tutta la parete interiore della cisterna, come avviene il più spesso, ora localizzati in aree speciali, come nel Thiosmus. Questa distinzione perde ogni valore per la coesistenza, negli animali da me studiati, di due sistemi glandulari, che, isolatamente, presentano le due forme differenziate dallo Chatin. Nel Gatto per es. siamo in questo caso, e mentre un sistema glandulare tubuloso offre il primo modo di essere, il secondo ripete quella concentrazione di acini glandulari che è propria del Thiosmus e della Mellivora.

La parete della cisterna è tutta glandulosa. La cisterna rappresenta la cavità comune dove si raccoglie la secrezione di tutte le glandule parietali. Le glandule che sboccano nella cisterna possono essere di una o di due categorie morfologiche. Una categoria di glandule esiste sempre, e rappresenta il sistema fondamentale; la seconda può anche mancare, e rappresenta il sistema accessorio. Ho pensato di chiamare col nome di glandule *disodiche* quelle appartenenti al sistema fondamentale, col nome di glandule *sebacee anali* quelle appartenenti al sistema accessorio. L' appellazione di disodiche è tratta dalla parola greca δυσώδης che significa fetido; non ho saputo trovare un nome più conveniente di questo per esprimere una categoria di elementi, che ha la nota sua più caratteristica nella secrezione fetente.

Facendo astrazione per ora dal sistema glandulare sebaceo, che impareremo a conoscere e ad apprezzare in seguito, la cisterna, con il suo involucro parietale ripieno di glandule disodiche, rappresenta una glandula unica, equivalente per la sua struttura e per le parti che la costituiscono alla prostata ed alla mammella. Sotto questo punto di vista, la cisterna corrisponde al seno latteo della mammella ed al veromontano della prostata, i tubuli disodici ai canali galattofori e prostatici.

Le glandule disodiche sono rappresentate da vari sistemi di lunghi tubi glandulari, che, ramificandosi successivamente nella grossezza del derma, terminano in acini. Questi sistemi sboccano in vari punti della parete interna della cavità mediana raccoglitrice, con apparenze e caratteri differenti secondo le varie specie.

Le glandule anali sebacee hanno il significato delle glandule sebacee ordinarie.

Per comprendere meglio questi raffronti è necessario venire alla descrizione istologica particolareggiata. Comincerò dal descrivere le ampolle anali della Volpe, molto semplici, per venire poi a quelle del gatto, assai più comprensibili dopo la descrizione delle prime.

La Volpe che io sottoposi alle mie ricerche era giovanissima. Le ampolle anali, appena estratte dall' animale ucciso, furono poste nel liquido di Müller mescolato con qualche gocciola di acido osmico. Indurate convenientemente, feci dei tagli seriali i quali si estendevano dall' orifizio esterno del tubo emissario fino alla parte superiore della cisterna.

Il tubo emissario, che nelle sue pareti si mostra guernito di fasci muscolari striati, presenta qua e là nella massa connettiva sotto epidermica delle glandule sebacee anali. La figura 4 le rappresenta. Esse, come si vede, sono costituite da cinque o sei acini glandulari, sessili per la mancanza di tubo escretore, i quali sboccano al termine di un lungo infundibolo tubulare, resultante da una invaginazione epidermica. Questo infundibolo, che alla sua volta funziona da tubo escretore, ha il suo orifizio libero nell' interno del tubo emissario. Gli strati epidermici vanno in lui successivamente riducendosi dall' orifizio alla base; il corneo ed il granuloso spariscono a mezza strada, il mucoso rimane in fondo a rappresentare l' unico rivestimento epiteliare.

Gli acini sono ripieni di cellule glandulari. Quelle attigue alla parete sono più piccole di quelle centrali, ed hanno nel loro protoplasma uno o più granuli di grasso; le altre poi sono più ricche di materia protoplasmica, e non presentano nell' interno alcun prodotto speciale della loro attività biochimica. Ma queste differenze non tolgono che le cellule, a qualunque strato appartengano, sieno tutte della istessa natura. Anzi a questo proposito sono certissimo, che in altri preparati di tali glandule sorprese in un periodo differente dell' atto secretivo, si cangino totalmente le apparenze, tanto che le cellule centrali sfornite di grasso lo acquistino.

Le glandule acinose della volpe, internate nel tubo emissario, somigliano perfettamente nella struttura ad altre disseminate nella zona perianale della stessa volpe, e che sono completamente sebacee. E qui mi sia permesso di fermarmi un momento, aprendo una piccola parentesi.

Il Sappey [1] propose una classificazione delle glandule sebacee in tre tipi:

1. Glandule sebacee che si aprono nella cavità dei follicoli piliferi.

2. Glandule sebacee che si aprono alla superficie della pelle e dànno passaggio ad un pelo rudimentale.

3. Glandule sebacee che si aprono alla superficie della pelle e non dànno passaggio ad alcun pelo.

Le glandule del tubo emissario della volpe rappresentano un tipo intermedio tra il primo ed il terzo del Sappey. Infatti esse rassomigliano al terzo per la mancanza di un pelo ed al primo per l' esistenza di un follicolo. Differiscono poi dall' uno e dall' altro per i caratteri diagnostici complementari. Concludendo, queste glandule sono caratterizzate così:

Glandule sebacee che si aprono al fondo di un follicolo sprovvisto di qualsiasi traccia di pelo.

Rimane dunque stabilito, che le glandule di questo genere sono una semplice modificazione di quelle sebacee.

Al termine del tubo emissario della Volpe quando esso, cioè, slargandosi insensibilmente, passa alla cisterna, le glandule sebacee non compariscono più, e vengono sostituite dai tubuli delle glandule disodiche.

I tubuli delle glandule disodiche presentano due apparenze. Alcuni sboccano nella cisterna, mantenendo sempre la forma tubulare che hanno nella parte loro più profonda; altri invece nella vicinanza dello sbocco si slargano in una ampolla secondaria. Non parlerò che di questi ultimi, poichè i primi non ne sono altro che una forma più semplicizzata. I tubuli glandulari, a decorso in gran parte parallelo al grande asse delle sacche anali, anastomizzandosi viepiù, fanno capo in numero di tre o quattro (*t.* fig. 6) alla base di una grande ampolla *f*, che forma come il vestibolo del sistema afferente glandulare. Dall' ampolla poi si diparte un tubo efferente *q*, dritto o ripiegato a gomito, secondo le circostanze, il quale si termina col suo orifizio o all' apice o sui lati di un villo. L' orifizio *n* è al fondo di una concavità, dove si mantiene inalterata la struttura epidermica della parete della cisterna, che nella volpe come nel

[1] *Traité d'Anatomie descriptive.* 2.ᵉ Edition, Tom. III.

gatto, è eguale a quella del comune integumento. Nel rimanente, eccettuata quest' ultima parte, che può ritenersi come il seno della secrezione, il rivestimento epiteliare si limita ad un semplice strato di cellule cilindriche, che successivamente divengono glandulari. La figura 7 dimostra come nell' ampolla dei tubuli disodici esista un epitelio cilindrico semplice, egualmente che nella regione glandulare. Questo epitelio, a qualunque parte si riferisca, somiglia a quello parimente semplice dei canali galattofori della mammella ed all' altro che il Toldt determinò semplice, contro l' opinione del Langerhans, nei tubi della prostata.

Veniamo ora alla descrizione istologica delle ampolle anali del gatto, che, come dicemmo, rappresentano un grado di complicazione maggiore di quelle della Volpe. Lo Chatin sostenne nel suo lavoro che in quanto alle glandule anali vi era una grande rassomiglianza tra i Canidi ed i Felidi. Tutto questo è vero solamente in parte. E lo vedremo subito.

Dalla descrizione macroscopica imparammo già a conoscere come nel Gatto vi sia una netta repartizione tra il tubo emissario e la cisterna. Il tubo emissario è trascorso da pliche vellose longitudinali, che mancano totalmente nella cisterna. Esso non differirebbe in nulla nella sua struttura dal comune integumento, se non fosse trascorso da frequenti fasci muscolari longitudinali ed alcuni trasversi più interni. Mancano nelle pareti le glandule, anche quelle sebacee descritte poco fà nella Volpe.

La mancanza di glandule sebacee nel tubo emissario del gatto porta una complicazione maggiore nella struttura istologica della cisterna di lui, poichè sovraggiunge in questa quell' elemento, che, esistendo altrove, mancava nella parte corrispondente della Volpe.

La figura 3 è tolta da un Gatto giunto al termine della vita intrauterina. In essa un tubo glandulare si vede farsi strada fino ad una cavità, che non è difficile riconoscere per il seno della secrezione (*n.* fig. 3). Vari tubi possono comportarsi egualmente, confluendo nel medesimo seno. Questi rappresentano la origine a vari sistemi di tubuli disodici, i quali, successivamente ramificandosi, si diffondono nella grossezza del derma parietale. Ogni canale glandulare offre una sezione circolare o subcircolare. Sulla parete si dispone un epitelio semplice ad

elementi cilindrici o cubici. Questa forma differente dipende con ogni probabilità dal trovarsi le cellule ripiene o vuote della sostanza elaborata. La secrezione di esse glandule non fu ancora studiata chimicamente. Anche gli studi ulteriori resulteranno difficili, essendo promiscuate nella cisterna le sostanze di due sorgenti glandulari. Dalle glandule disodiche deriva una piccola quantità di grasso, essendo poche e raramente sparse quelle cellule nelle quali l'acido osmico rivela l'esistenza di quel prodotto.

Anche a priori si può supporre che all'altro sistema glandulare debba riferirsi la secrezione del grasso, poichè nel contenuto della cisterna se ne osserva una quantità notevole. Infatti è proprio così. Quei bottoni glandulari, se così possono dirsi, incastonati in una sdoppiatura del derma, che si rilevano internamente quasi come tanti capezzoli, sono glandule sebacee anali, simili per natura morfologica a quelle della volpe, differenti poi per la quantità grande di acini che le costituiscono. Queste glandule abbandonano il prodotto della secrezione loro per le medesime vie delle glandule disodiche, cioè al fondo del seno della secrezione. La parte escretrice è in primo luogo costituita da tre o quattro tubi, disposti a croce o raggiera, i quali mentre dall'un lato fanno capo al predetto seno, dall'altro, ramificandosi, si risolvono in un sistema di acini. In tutto questo territorio della glandula l'epidermide, che nel seno della secrezione mantiene li strati e gli elementi nella disposizione e nella forma ordinaria a tutto il comune integumento, va semplicizzandosi sempre più, passando dai tubuli principali ai secondari. Nei tubuli che sono in immediato rapporto con gli acini, l'epitelio si riduce semplice e a cellule tabulari, come d'altra parte avviene per le glandule sebacee nella regione più vicina all'infundibolo peloso. Li acini infine contengono le cellule glandulari, che li riempiono completamente. Queste, ricche più o meno di granuli adiposi, formano sulla parete dell'acino uno smalto regolare e continuo. La massa della parte acinosa può in qualche caso circondare i tubi della prima sorta di glandule, e senza prendervi alcun rapporto, se non di contatto, nasconderli quasi nel proprio seno. In alcune preparazioni ben riuscite, si veggono infatti quei tubi decorrere attraverso le glandule acinose e slargarsi talvolta in un ampolla non appena sieno giunti nel derma circostante.

Concludendo, il fatto più cospicuo che resulta da tutta la descrizione precedente si è la confederazione di due sistemi glandulari distinti morfologicamente e tra loro confluenti. Confederazione, la quale, come ripeto, è resa possibile dalla mancanza nel gatto di glandule sebacee in corrispondenza del tubo emissario.

Lo sviluppo embriologico delle ampolle anali non è ancora conosciuto in ogni sua parte; rimangono specialmente ignoti i primi stadi. Negli ultimi mesi della vita intrauterina (e tutto ciò che dico e sono per dire si riferisce al gatto) le ampolle anali sono costituite da una ripiegatura del comune integumento ove non possono affatto distinguersi la cisterna dal tubo emissario. Tutto porta a concludere, che, al fondo di una ripiegatura primitiva, si originino gli acini delle glandule disodiche per un processo analogo a quello descritto dal Rein nella mammella [1].

Questa formazione degli acini disodici prosegue in tutto il periodo della vita intrauterina, finchè al termine di lei s' iniziano le glandule sebacee anali. Queste si comportano rispetto al seno della secrezione, come le glandule sebacee ordinarie rispetto ad un follicolo peloso.

La costituzione delle cavità, cioè della cisterna, del seno della secrezione e del tubo emissario è derivata da un processo differente. La cavità della cisterna si forma per una disquamazione cornea nel centro della ripiegatura primitiva; il seno della secrezione per un processo analogo nell' asse primitivamente solido delle propagini glandulari; il tubo emissario per un rialzamento conico degli strati dermici in vicinanza dell' orifizio.

Costituite le cavità, comincia il periodo della secrezione. Ma sopra questo, credo opportuno di essere brevissimo, essendo il mio lavoro più nella indole della istologia topografica, che della fisiologica.

La secrezione delle glandule disodiche, stando agli argomenti di analogia, avviene per una eliminazione di un prodotto elaborato prima nell' interno di loro. Le cellule rimangono in posto e possono, rinnuovando la secrezione, successivamente spiegare

[1] Rein — *Untersuchungen über d. emb. Entw. der Milchdrüse.* Arch. Mik. Anat. Bd. XX, 1882.

la loro attività. Questo è completamente in accordo col cambiamento delle forme cellulari da me descritto.

Nelle glandule sebacee anali le cellule subiscono una vera e propria degenerazione adiposa; il protoplasma a poco a poco si distrugge a spese del nuovo prodotto, e questo viene lasciato libero nei rami del tubo escretore. La disparsa del nucleo fu veduta ancora dallo Chatin, ed egli si servì di questo carattere per riavvicinare le cellule glandulari in discorso a quelle sebacee del Köllicher. Le cellule di sostituzione occupano il posto lasciato vuoto da quelle eliminate e si dispongono per conto loro a fare ciò che fecero le altre. Il Bizzozero ed il Vassale (1), asserirono che nelle glandule sebacee la rigenerazione degli elementi è assai lenta, giudicando dalle scarse figure cariocinetiche.

La degenerazione fisiologica delle cellule con la relativa eliminazione dei loro detriti ha importanza anche nella escavazione dei tubuli escretori più riavvicinati agli acini. Nè deve sembrare nuovo un tale procedimento organico, poichè, oltre a dimostrarsi nella glandula mammaria, lo si riscontra nelle glandule disseminate per l' esofago, nella vagina, nel retto ed ancora, come lo ha dimostrato Schweigger-Seidel, nelle glandule prepuziali, così vicine per tanti rapporti a quelle che stiamo descrivendo.

Così viene prodotta la secrezione sulla quale, come ripeto, mancano le analisi chimiche e difettano le induzioni biologiche. Finalmente anche sopra queste ultime è giunta la volta di rivolgere la nostra attenzione.

Le ampolle anali rappresentano questo concetto fisiologico. Sono degli organi nei quali il prodotto della secrezione s' immagazzina per essere adoperato in alcuni momenti opportuni, quando esso cioè possa servire per iscopo di difesa. Lo Chatin in questo medesimo ordine d' idee, dà un' importanza grandissima alla forza colla quale può agire il muscolo costrittore esterno ed all' ampiezza della cisterna. Tutte le glandule anali che devono considerarsi come vere armi di difesa, egli soggiunge, resultano di un volume considerevole non tanto per

(1) *Sulla produziane e sulla rigenerazione fisiologica degli elementi ghiandolari* Arch. per le Scienze Med. 1887. Vol. XI N.° 12.

la massa della porzione glandulare, quanto per lo sviluppo della cisterna e degli involucri muscolari destinati a comprimere ed a fare scaturire all' esterno il liquido nidoriano.

La ragione fisiologica della cisterna adunque la dobbiamo ritrovare nella periodicità della espulsione del secreto glandulare. La fisiologia comparata dimostra, come in casi analoghi sia somigliante la foggia della disposizione anatomica. Nel formichiere per es. i tubi d' escrezione della glandula sottomascellare sono muniti di ampolle per immagazzinare la saliva, la quale viene espulsa in un momento solo, quando l' animale proietta la sua lingua (Pouchet). Il medesimo fu osservato nei Cefalopodi, nei quali la glandula del nero è preceduta da un simile vestibolo regolatore (Girod).

Lo sfintere è il costrittore delle ampolle anali ed è un muscolo striato. La striatura dei muscoli appartenenti al meccanismo delle glandule odoranti dei Vertebrati, è un fatto generale che dimostra essere la espulsione di simili sostanze rapida e volontaria. La rapidità è un effetto biologico necessario, poichè essendo le glandule anali destinate a scopo di difesa, rimarrebbero insufficienti a loro stesse, se fossero regolate dal sistema muscolare liscio così tardivo nelle sue manifestazioni.

Il muscolo sfintere esterno, lo ripeto, è quello che governa la uscita del liquido nidoriano. Rispetto alla sua azione, sebbene questa debba ritenersi come diffusa, pure sembra specialmente rivolta sopra la regione più bassa delle ampolle dove i fasci di fibre sono molto più abbondanti che altrove. La disposizione degli elementi muscolari nel gatto, è assai sfavorevole ad una espulsione rapida ed immediatamente conseguenziale alla contrazione dello sfintere. Alcune fibre muscolari infatti ad uso sfintere interno, che si ritrovano allo sbocco del tubo emissario in quella parte di lui che rileva nella cisterna debbono certamente ritenere la secrezione raccolta. La forza antagonista dei due muscoli, predominando per l'uno o per l'altro, determinerà la uscita o la ritensione del secreto immagazzinato nella cisterna.

Gli argomenti della fisiologia e quelli di natura comparativa portano a ritenere che le ampolle anali sieno destinate alla difesa. Sebbene questo, è certo, che biologicamente per i nostri animali, esse hanno omai perduto cotesto significato e debbono

considerarsi piuttosto come ausiliarie dell' apparecchio genitale. Il Milne Edwards [1] ritiene che la materia odorante sia destinata ad eccitare l' appetito sessuale della femmina. Io direi piuttosto che la secrezione serva di riconoscimento reciproco, perchè le glandule anali sono egualmente sviluppate nell' uno e nell' altro sesso. La vita solitaria e randagia allo stato selvaggio conforta egualmente la supposizione. D' altra parte non sono strumenti di eliminazione del consumo organico e nemmeno complemento necessario delle secrezioni sessuali, perchè mantengono il loro volume e la loro attività ordinaria al sovraggiungere della frega.

Giunto al termine di questo mio lavoro, mi sento il bisogno di raccogliere le idee sparse e di coordinarle opportunamente.

Le ripiegature anali dell' integumento sono specialmente destinate a dare sviluppo nel loro fondo alle glandule disodiche. Queste devono porsi nella famiglia delle glandule mammarie e prostatiche, e per conseguenza tra le acinose composte. Le glandule disodiche nel loro sviluppo tendono ad escavarsi una cavità, che è la cisterna, simile al seno latteo della mammella ed al veromontano della prostata. I margini liberi della ripiegatura integumentale primitiva, inalzandosi successivamente, costituiscono il tubo emissario, che ha un significato corrispondente a quello del pseudo-capezzolo nella mammella dei ruminanti. Quest' ultimo carattere, unitamente al primo, avvicina completamente nella forma le glandule mammarie di alcuni mammiferi alle ampolle anali da noi descritte. A questo confronto si rassegnerebbe il Cadiat stesso, il quale si mostra così poco propenso ad ammettere analogie tra glandule e glandule. Il paragone da me proposto vale ancora per alcuni caratteri accessori. L' esistenza infatti di glandule sebacee nella zona esterna del capezzolo è un fatto conosciuto per moltissimi mammiferi. Ora queste glandule sebacee si trovano nella Volpe oltrechè nella zona perianale, anche nella cavità del tubo emissario, il quale come dicemmo è una parte del comune integumento fattasi convessa per un adattamento morfologico locale. Tutto insomma va di pari passo per l' uno e per l' altro organo. E se nel gatto si trova un carattere nuovo che non esiste nella mammella, non è questo tale da poter smantellare la nostra

[1] *Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée*, Tom. IX, p. 55.

argomentazione. Poichè in fondo in fondo non si tratterebbe altro che del ripetersi di caratteri ordinari al comune integumento in una parte, la quale avendo quel significato, ordinariamente non suole presentarli.

Comunque sia, sarei ben contento se altri osservatori confermando con nuovi argomenti questo mio modo di vedere, petessero fornire altra sicura prova, che la natura servendosi di organi omologhi, può indifferentemente consacrarli ad uffici fisiologici differentissimi.

Ottobre 1887.

BIBLIOGRAFIA

1638. *Castellus* — Hyaena odorifera, vulgo Civetta. Messanae, 1638.

1657. *Bartholinus* — Anatome Civettae seu Hyaenae odoriferae. Hist. Anat. 1657.

1677. *Shroek L.* — De animali moschifero. Ephem. Ac. Nat. Cur. 1677.

1682. *Shroek L.* — Historia Moschi ad normam Ac. Nat. Cur. conscript. 1682.

1728. *Morand* — Nouvelles observ. sur le sac. et le parfum de la Civette. Mem. Ac. d. Scienc. 1728.

1731. *De Lapeyronnie* — Description d'un animal connu sous le nom de Musc (Viverra) Mem. Ac. d. Scien. 1731.

1733. *Perrault Cl.* — Description anatomique de cinq Civettes. Mem. Ac. d. Scien. 1733.

1733. *Mery J.* — Observationes sur les canaux ec. de la Civette. Mem. Acad. d. Scien. 1733.

1752. *Gmelin* — Descriptio animalis moschiferi. Nov. Comm. Ac. Petrop. 1751.

1776-1780. *Pallas* — Spicilegia Zoologica fasc. XIII (Tasca del Moschus e di alcune Antilopi). 1776, 1780.

1782. *Gottwaldt* — Bemerkungen über der Biber. Nuremberg 1782.

1786. *Link J.* — Historia naturalis Castoris et Moschi. Lipsiae 1786.

1806. *Boun* — Anatome Castoris. Lugd. Batavorum, 1806.

1815. *Geoffroy Saint Hilaire.* — Notice sur les glandes odoriférants. Bull. sc. Soc. phil. 1815.

1826. *Oken* — Parla della tasca del Moschus in Isis XIX heft. 1826.

1829. *Brandt* — Parla delle glandule della Myogale moschata in Nova Acta Ac. Nat. Cur. XVIII, 1829.

1830. *Müller J.* — De glandularum secernentium structura penitiori eorumque prima formatione. Lipsiae 1830.

1836. *Lichtenstein* — Ueber die Gattung Mephitis. Akad. Abaml. Berl. 1836.

1842. *Hodgson* — On the internal viscera of Viverra melanurus. Calcutta Journ. of. Nat. Hist. 1842.

1848. *Retzius* — Om en egen Körlelbildning hos nägra arter of släglet canis (glandule anali della Volpe) 1848.

1851. *De Filippi* — Notizia sopra una nuova specie di Jena. Torino, Pr. Soc. Zool. 1851.

1859. *Cornay* — Principes d' adenisation ou Traité de l' ablation des glandes nidoriennes. Paris 1859.

1860-1870. *Milne Edwards* — Lec. sur. la Physiol. e l' Anat. Comp. Tom. VI pag. 413, Paris 1860; e Tom. IX pag. 55, Paris 1870.

1869. *Flower W. H.* — On the anatomy of the Proteles. Proc. of. the J. Soc. London 1869.

1870. *Flower W. H.* — On the anatomy of Aelurus fulgens. Proc. of the Zool. Soc. London 1870.

1874. *Chatin J.* — Recherches pour servir a l' histoire anatomique des glandes odorantes des Mammifères (carnassiers et rongeurs). Ann. Sc. Nat. V Sèrie, Tom. XIX, Paris 1874.

1877. *Watson* — On the female generative organs of Hyaena crocuta. Proc. Zool. Soc. p. 369, 1877.

1879. *Watson, A. H. Young.* — Its Anatomy described and various organs figured; Hyaena crocuta. Proc. on the Zool. Soc. p. 84, 1879.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

a. — orifizio esterno delle ampolle anali.
b. — tubo emissario.
d. — orifizio interno del tubo emissario.
c. — cisterna principale.
m. — mammelloni glandulari.
p. — pertugio del seno della secrezione.
t. — tubi glandulari disodici.
n. — seno della secrezione.

Fig. 1. Taglio schematico delle sacche anali del gatto.

„ 2. Sacche anali del gatto tagliate per lungo.

„ 3. Taglio di un mammellone glandulare del gatto nel periodo di sviluppo alla fine della vita intrauterina. Nel punto *r* si vede lo sbocco di un tubo glandulare nel seno della secrezione.

„ 4. Glandula sebacea anale della Volpe (liquido di Müller ed acido osmico).

o. — infundibolo.
r. — acini glandulari.
t. — strato corneo.
s. — strato granuloso.
v. — strato mucoso.
w. — secrezione.
z. — tubi glandulari disodici.

„ 5. Vasi sanguigni arteriosi delle sacche anali del gatto (parte anteriore);

k. — arteria mesenterica inferiore.

o. — arteria iliaca esterna.

v. — arteria iliaca interna.

s. — arteria pudenda interna.

g. — arteria caudale.

Fig. 6. Parte efferente di una glandula disodica nella grande cisterna della Volpe.

e. — epidermide.

n. — seno della secrezione.

f. — cisterna secondaria.

t. — origine dei tubi glandulari.

q. — epitelio cilindrico semplice.

„ 7. Epitelio cilindrico semplice della cisterna secondaria nella Volpe.

b. — cassula connettiva.

SULLA
FERMENTAZIONE PANARIA

MEMORIA

DI G. ARCANGELI

Le prime osservazioni di qualche importanza sulla fermentazione panaria risalgono ad un epoca non molto remota. Dopo infatti gli studi del Bernouilli, che nel 1690 (1) spiegò il gonfiarsi della pasta del pane, per opera dell'aria condensata nell' alcali della pasta, la quale si svolge sotto l' azione del fermento e si dilata, e quelli del Lemery (2), che ritenne la fermentazione panaria essere determinata dal sale acido della pasta, che sviluppandosi solleva la parte grossolana ed oleosa, e fa rigonfiare la massa, il Fourcroy (3) pel primo tentò di spiegare un tal fenomeno, facendolo dipendere da un principio di fermentazione putrida nel glutine acido, nell'amido, e forse spiritosa nella materia mucoso dolce, poco avanti ai lavori del nostro Fabbroni, che pure sembra non fosse alieno dal ravvicinare la fermentazione panaria alla fermentazione alcolica (4). Fu peraltro in seguito alle interessanti ricerche di Lavoisier, di Gay-Lussac e Thenard, e di Saussure, che tanto valsero a rischiarare il processo chimico della fermentazione alcoolica, che si concepirono idee più precise sulla natura della fermentazione pa-

(1) Johannis Bernouilli — *Dissertatio de effervescentia et fermentatione*, 1690.

(2) Lemery N. — *Cours de Chimie etc.*, neuvième edition 1701.

(3) Fourcroy — *Lezioni elementari di Storia Naturale e di chimica*, trad. dal francese. Venezia 1875, V. III, p 114.

(4) *Dell' Arte di fare il vino, ragionamento di Adamo Fabbroni ecc.* Firenze, 1787. pag. 73, 125, 132.

naria. Il Thenard [1] infatti ammise che la pasta deve al glutine la proprietà di gonfiarsi, allorquando è mescolata col lievito: essendochè, com' egli dice, il lievito, agendo sullo zucchero della farina e sopra quello che proviene dall'amido, determina la fermentazione spiritosa ed acida, ed in conseguenza la produzione di alcool, acido carbonico ed acido acetico. Il prof. Gazzeri poi [2], sviluppando le idee di Fourcroy, ritenne la fermentazione panaria essere una fermentazione composta, partecipante cioè delle tre di Boerhaave, la spiritosa, l' acida e la putrida.

Un opinione simile a quella di Thenard è stata pure seguita dal Raspail [3]. Egli infatti ammetteva che nella fermentazione panaria parte dell' amido si trasformasse in zucchero, e questo, insieme a quello esistente nella farina, si trasformasse in alcool ed acido carbonico. Egli osservò pure che, se la fertazione viene abbandonata troppo a se stessa, il glutine reagisce sull' alcool e la fermentazione diviene acida.

Successivamente i lavori di Payen, Musculus, O' Sullivan, Brown et Héron ed altri sull'amido e sui suoi derivati, hanno efficacemente contribuito ad estendere e sviluppare la teoria di Thenard, la quale ebbe la preferenza fino a questi ultimi tempi. Quindi fino a pochi anni fa si è ammesso, che l' amido, sotto l' azione della diastasia, si trasformi in maltosio e destrina:

$$3C_6H_{10}O_5 + H_2O = C_{12}H_{22}O_{11} + C_6H_{10}O_5$$

e la destrina fissando pure acqua in maltosio:

$$2C_6H_{10}O_5 + H_2O = C_{12}H_{22}O_{11}$$

Il maltosio poi, sotto l' influenza di una diastasia segregata dal lievito (zuccherasia Duclaux, zitomasia Bechamp), si trasformerebbe in destrosa e levulosa fissando gli elementi dell'acqua:

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

ed in seguito i due glucosi così prodottisi subirebbero la fermentazione alcolica:

$$C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_6O + 2CO_2$$

(1) Thenard, M. le Baron. — *Trattato di Chimica tradotto da Calamandrei sulla 2.ª ediz.* Firenze 1819, V. III, p. 255,

(2) Gazzeri G. — *Compendio di Chimica generale.* Firenze 1819, v. II, p 130.

(3) Raspail F. V. — *Noveau système de Chimie organique fondée sur des methodes nouvelles d' observation.* Paris 1833, p. 296.

Si è poi ritenuto dall'Engel che il fermento speciale a questa fermentazione sia un *Saccharomyces*, alquanto differente da quello della birra e che fu da lui chiamato *Saccharomyces minor*. Questo *Saccharomyces* è stato ottenuto mantrugiando sotto un fil di acqua il lievito dei fornai, e raccogliendo l'acqua che seco seco trascina l'amido e i globuli di lievito, i quali per la loro densità si depongono per ultimi e si possono così separare. Questo fermento però, seminato in un liquido zuccherino preparato dietro le formule Pasteur, non diede che una lentissima fermentazione.

Quantunque, in seguito alle numerose ricerche istituite, sembrasse non potersi più oltre dubitare, che la fermentazione alcoolica disimpegnasse la parte principale nella fermentazione panaria, la questione è stata riportata in campo pochi anni or sono per opera di Duclaux e Chicandard ed altri ancora.

Il Duclaux nella sua microbiologia sostiene che la fermentazione panaria non è dovuta alla fermentazione alcoolica, come è stato generalmente ritenuto, poichè non si hanno giammai tracce di alcool nè nel lievito nè nel pane, ma bensì dei bastoncelli di diversa natura e grandezza, ai quali si deve riferire lo sviluppo gazoso che gonfia la pasta. I germi di questi organismi sono, secondo l'Autore, nella farina e provengono dalla superficie del frutto. Egli asserisce poi, che nella fermentazione panaria non ha mai riscontrato casi, nei quali si verificasse formazione di alcool.

Il Chicandard [1], pure sostiene non potersi ammettere la teoria della fermentazione panaria quale fu formulata di sopra.

Primieramente egli osserva che la cerealina e le diverse diastasie di Duclaux, che questi riunisce sotto il nome di amilasie, non possono agire che sull'amido modificato dal calore, adducendo ch'è sull'amido cotto che furono fatti tutti gli esperimenti, l'amido crudo non essendo alterato dalle amilasie.

Aggiunge inoltre non essere ammissibile la presenza dell'alcool, perchè non v'è stato mai riscontrato, quantunque vi sia stato molto ricercato, ed avverte che il Duclaux nella sua microbiologia ammette la trasformazione dell'amido, ma nega assolutamente la formazione dell'alcool.

Osserva altresì che delle sostanze che compongono la farina,

[1] Chicandard G. — *Sur la fermentation panaire.* Compt. rend. XCVI p. 1585.

amido e glutine, il secondo è direttamente fermentabile, proprietà che si utilizza da lungo tempo nelle fabbriche d'amido, onde è erroneo il ritenere che l'amido sia fermentabile.

Aggiunge infine che Scheurer-Kestner, in un suo lavoro pubblicato nel 1880, ha dimostrato che la carne introdotta nella pasta in fermentazione viene digerita, ciò che si concilia difficilmente con la teoria attuale sulla fermentazione panaria.

Egli quindi, in seguito alle sue esperienze conclude che:

1.° La fermentazione panaria non consiste in una fermentazione dell'amido seguita da fermentazione alcoolica.

2.° Non è determinata da un *Saccharomyces*.

3.° Essa consiste in una trasformazione di una parte degli albuminoidi del glutine in albuminoidi solubili, e quindi in peptoni.

4.° L'amido non è modificato che dalla cottura, che produce dell'amido solubile in gran quantità e della destrina.

5.° L'agente della fermentazione panaria è un batterio, che si sviluppa normalmente nella pasta, ed il lievito di birra non fa che accelerare questo sviluppo.

Il Marcano a Venezuela (1) non trovò tracce di *Saccharomyces* nella pasta del pane, ma solo uno sferobatterio, constatò che le materie azotate del glutine si trasformano in peptoni, ammise che per secrezione il batterio produce un fermento (amilasia) che agisce sull'amido, e verificò che l'amido si converte in destrina, quando è compiuta la trasformazione degli albuminoidi del glutine.

A questo lavoro ha tenuto dietro una nota del Moussette (2) in sostegno della teoria combattuta dal Chicandard. Infatti l'Autore riferisce che nel 1854, essendo assistente di M. Barral, questi ebbe l'idea di ricercare l'alcool nei vapori che escono dal forno durante la cottura del pane, e che essendo stato egli incaricato di questa ricerca, nel liquido greggio che potè raccogliere condensando quei vapori, riscontrò 1,60 % di alcool in volume e 0,06 % di acido acetico, del quale pure una certa quantità trovavasi combinata all'ossido di ferro delle pareti del forno.

(1) Marcano V. — *Sur la panification.* Compt. rend. XCVI p. 1733.

(2) Moussette M. — *Observations sur la fermentation panaire.* Compt. rend. v. XCVI p. 1865.

Il Boutroux [1], avendo avuto occasione di esaminare il lievito di una fabbrica, dalla quale era escluso l'uso del lievito di birra, potè riscontrare in esso un bacillo, il *Mycoderma vini*, ed un *Saccharomyces*, e ritiene la teoria del Chicandard troppo esclusiva.

Il Chicandard [2], in altra nota posteriore a quella sopra citata, spiega il disaccordo fra i suoi resultati e quelli di Marcano colla differenza dei materiali sottoposti alla fermentazione. Aggiunge poi che l'alcool, segnalato da Moussette nei prodotti della fermentazione, è stato pure da lui stesso ottenuto nella distillazione della pasta; ma quell' alcool non implica affatto fermentazione alcoolica, perchè il glutine privo di amido ne produce pure, e che quanto ai quattro microrganismi osservati da Boutroux, nessuno ha ancora dimostrato la loro attività. Nega inoltre l' esistenza di una fermentazione alcoolica secondaria nella pasta; giacchè, ponendo un miscuglio di farina lievito e destrosa che conteneva 0,55 di destrosa per ogni 10 gr., a fermentare ad una temperatura di 20°-25°, dopo vari giorni vi ha ritrovato la medesima quantità di destrosa.

Altre pubblicazioni sopra questo stesso argomento sono pure comparse più recentemente.

Il prof. Sestini [3], dopo aver riportato le ricerche di Chicandard, di Marcano, di Moussette e Boutroux, conclude osservando che la fermentazione panaria è un fenomeno più complesso di quello che si è per lo avanti ritenuto. In essa, non solo l'amido diventa almeno in parte (sia pur piccola) solubile e fermenta, ma anche i costituenti del glutine si modificano, e diventano atti ad essere direttamente assimilati dall' organismo animale.

Il sig. E. Laurent [4] si è occupato principalmente delle cause della fermentazione panaria. Egli asserisce come sulla superficie del frumento, della segale ed altri semi di cereali si presentano i germi di un *Bacillus*, che con la macinazione passa nella farina. Esso si sviluppa normalmente nella pasta fatta con

(1) Boutroux L. — *Contribution à l' étude de la fermentation panaire.* Compt. rend. v. XCVII p. 117.

(2) Chicandard G. — *Sur la fermentation panaire.* Compt. rend. XCVII, p. 616.

(3) Sestini F. — *Fermentazione panaria.* Vedi supplemento annuale all' *Enciclopedia chimica* redatta dal prof. Icilio Guareschi. Torino, dispensa 6 maggio 1885, p. 230.

(4) Laurent E. — *Les microbes boulangers.* Bulletin de la Soc. roy. de Botanique de Belgique t. XXIV, 2.e fas. 1885, p. 165.

farina di grano, e produce l' acido carbonico che determina il rigonfiamento della pasta. Le culture che se ne possono fare sulla gelatina sono fornite di caratteri sufficienti per distinguerlo dagli altri bacilli, onde gli è stato posto il nome di *Bacillus panificans*. Questo bacillo può vivere tanto nell'aria che senza. Esso rende solubili le sostanze albuminoidi e particolarmente il glutine, e può nutrirsi di saccarosio in un mezzo debolmente acido. Allorquando trovasi nella midolla del pane, alla profondità di $0^m,007$ — $0^m,008$, può resistere al calore dell' ebullizione. Nel pane mangiato esso riscontrasi in grande quantità ed abbonda pure nelle fecce. Esso è pure capace, quando il mezzo sia sufficentemente acido, di attaccare la fecola, trasformandola in una sostanza simile all' eritrodestrina. In conseguenza di queste facoltà, il pane va soggetto ad una malattia che l'Autore ha riscontrato nelle campagne durante l' estate, e che può chiamarsi viscosità del pane. L'aggiunta di una sufficente quantità di un acido organico basta per impedire lo sviluppo di questa malattia.

Recentemente il sig. Aimé Girard (1) si è proposto di studiare di nuovo i prodotti della fermentazione panaria. Egli ha potuto riconoscere per mezzo di opportune esperienze, che nel lievito del pane si sviluppa anidride carbonica e si forma pure dell' alcool. Da un pane di circa 40 gr. ha potuto ottenere fino a 58^{cc} di gaz, nel quale l' anidride carbonica figurava nella proporzione di 95 % ($2^{gr.},73$ per chilog. di pane), e dallo altro lato una quantità di alcool di $3^{cc},15$ ($2^{gr.},50$ per chilog. di pane). Egli quindi conclude che il fenomeno principale della fermentazione panaria, pel quale la pasta di compatta si rende spugnosa, è da ricondursi alla fermentazione alcoolica. Però il sig. Chicandard osserva, a proposito di questa conclusione, che la fermentazione alcoolica non è sufficiente per spiegare la fermentazione panaria: imperocchè, siccome l'acido acetico, l'acido lattico, l'acido butirrico e la leucina non sono in quantità trascurabili, non considerando che uno di questi prodotti, si potrebbe considerare quella fermentazione come fermentazione lattica o butirrica.

Il Flügge, nella sua pregevolissima opera sui microrganismi (2), ritiene come molto probabile che la fermentazione della pasta non derivi unicamente da un fermento puro, giacchè nel lie-

(1) Aimé Girard — *Sur la fermentation panaire.* Compt. rend. CI, p. 601.
(2) Flügge C. — *Die Mickroorganismen mit. bes. Berüch. etc.* Leipzig 1886 p. 491.

vito esiste una quantità preponderante di schizomiceti, e riporta inoltre le opinioni di Chicandard, Marcano e Boutroux.

Resultati simili a quelli del sig. Aimé Girard sono stati ottenuti ultimamente dal sig. Jago [1]. Egli infatti conclude, in seguito a numerose ricerche, che nella fermentazione panaria ha luogo una vera fermentazione per opera dei *Saccharomyces*, e che la perdita di peso riscontrata da varii osservatori nella fermentazione, si deve ascrivere alla volatilizzazione dell'alcool che si produce.

Vediamo adesso quali sono i resultati di alcune mie ricerche sopra questo argomento.

Se si prepara del glutine col processo ordinario, cioè mantrugiando della pasta di farina sotto un getto d' acqua, e si abbandona a se stesso per qualche tempo, esso subisce più o meno sollecitamente una specie di fermentazione putrida, ben differente dalla fermentazione panaria. In questa specie di fermentazione prendono parte dei bacilli, e l' odore che la massa esala è talmente fetido da fare agevolmente riconoscere, come realmente trattisi di cosa ben differente dalla fermentazione panaria. È però di notevole importanza il fatto che, l'aggiunta di una piccola quantità di glucosio è capace di sospendere questa fermentazione particolare. Quindi è ragionevole l'ammettere, che quella piccola quantità di saccarosio che si contiene nella farina, come pure il maltosio o glucosio che si formano nella pasta, abbiano un importanza capitale nella fermentazione panaria, con lo stabilire quelle condizioni che rendono impossibile la fermentazione putrida.

Esaminando quanto si verifica nella fermentazione della pasta preparata con farina di grano e lievito di farina, si riconosce agevolmente che tale fermentazione non ha una durata indefinita. Mentre infatti la fermentazione da principio, nella pasta cui fu aggiunto il lievito, è debole, va mano mano crescendo e raggiungendo un massimo, che si rende manifesto per la quantità notevole di gaz che si sviluppa. Da questo punto essa decresce più o meno rapidamente: tanto è vero che se, dopo aver preparato il pane e lasciatolo lievitare per alcune ore, non si passa al forno, esso non si gonfia ulteriormente, ma si sgonfia

(1) *Viertel Jahresschrift ueber die Fortschritte auf dem Gebiete der Chemie der Nahr. und Genussmittel etc.* Zw. Jhrg., 2 Heft., Berlin 1887.

e si acquatta, o come si suol dire passa di lievito, cosa certamente nota a tutti coloro che si sono alquanto occupati di cose domestiche.

Tutto ciò appunto ci dimostra, che la fermentazione che si effettua nella pasta per opera del lievito che vi fu mescolato, percorre un certo ciclo e non può durare indefinitamente: essa si rallenta a poco a poco, e quindi cessa come vera fermentazione panaria, e solo debolmente si continua come fermentazione acida, che finalmente può far passaggio alla fermentazione putrida. Se adesso si consideri il fatto dell' estinguersi della fermentazione panaria, anche allorquando le condizioni estrinseche si conservano favorevoli, si comprende come ciò debba dipendere dai materiali che costituiscono la pasta, e dalle trasformazioni che in essa si compiono.

La pasta di recente preparata deve avere una composizione molto prossima a quella della farina, ond' essa conterrà amido, glutine ed altre materie azotate, saccarosio, maltosio e destrina, materie grasse, silice e sali. Nell' operazione dell' impasto della farina per mezzo dell'acqua, è ragionevole l' ammettere che la diastasia agisca sull' amido con maggiore energia, e ne trasformi una piccola parte in maltosio, e che così si aumenti la quantità di questa sostanza già preesistente nella farina: però, di tutte le dette sostanze, l' amido, il glutine, la destrina ed il maltosio son quelle che prevalgono, e che debbono essere prese in considerazione di preferenza: giacchè le materie grasse, la silice ed i sali prendono parte alla fermentazione in così esigua quantità, ch' esse sono ben sufficienti perchè la fermentazione stessa si continui lungamente. Quanto all' amido, esso non può ritenersi come causa del cessare della fermentazione, perchè, esaminando pure del lievito invecchiato, vi si riscontra in grande quantità fornito dei suoi ordinarii caratteri, ed in tali condizioni da ritenere, che esso sarebbe più che sufficiente per alimentare per lungo tempo la fermentazione, ove i suoi materiali potessero trasformarsi in maltosio e glucosio. Relativamente al glutine ed alle materie azotate che lo accompagnano, influiranno solo in parte nello estinguersi della fermentazione: infatti la diastasia, che si trova nella pasta in quantità limitata, non potrà trasformare in maltosio che una limitata quantità di amido, ammettendo quanto appunto è stato recentemente di-

mostrato dal Brasse [1] tanto più che la pasta tende a ridursi acida, condizione, che probabilmente è d'impedimento all'azione della diastasia, che si altera con molta facilità. Se poi, senza tener conto degli albuminoidi solubili, si considerano i componenti del glutine (glutino-fibrina, glutino-caseina, gliadina, mucedina), ammesso pure che una parte di questi si trasformi in peptoni ed in composti azotati meno complessi, per opera dei microrganismi che determinano la fermentazione, essi sono in tale quantità, da poter servire per un tempo molto più lungo di quello in cui è compresa la vera fermentazione panaria. Restano adesso il saccarosio, la destrina ed il maltosio, che si possono considerare complessivamente per le loro intime relazioni. Tutte queste sostanze, nel periodo della fermentazione si trasformano in glucosio; siccome però la quantità di saccarosio contenuta nella farina è piccola e limitata, e la diastasia non può spiegare la sua azione che per tempo assai breve, il saccarosio la destrina ed il maltosio, come pure il glucosio che ne deriva, debbono andar soggetti ad esaurimento, se pure non v'è qualche causa per cui qualcuna di queste sostanze si riproduca: giacchè, mentre gli albuminoidi si trasformano, è appunto il glucosio che si decompone nella fermentazione panaria. La conferma dello ufficio importante che il glucosio disimpegna nella fermentazione panaria si ha nel fatto che, se alla pasta, nella quale la fermentazione è quasi al suo termine o molto indebolita, e lo sviluppo del gaz quasi cessato, si aggiunga una piccola quantità di glucosio e si rimescoli il tutto, come si opera nella preparazione del pane, la fermentazione si ristabilisce con la primitiva energia, con esalazione di leggero odore alcoolico, come nella pasta preparata di recente con farina e lievito. Lo stesso resultato si può pure ottenere col saccarosio, pel fatto che questo, come il maltosio, viene invertito dai microrganismi contenuti nella pasta: non però se in luogo di glucosio o saccarosio si adopri glutine preparato di fresco. Questo esperimento, che fu da me più volte ripetuto col medesimo resultato, e persino quattro volte di seguito sullo stesso campione di pasta, come pure nel lievito assai vecchio, mi porta a concludere che il cessare della fermentazione panaria, per conti-

[1] Brasse L. — *Action de la diastase du malt sur l'amidon cru.* - Compt. rend. CI, p. 454.

nuarsi in lenta fermentazione acida, si debba all'esaurimento del glucosio che si forma nella pasta, e quindi pure del saccarosio e degli altri composti da cui esso deriva, pel fatto che la quantità di saccarosio contenuta nella farina è limitata, l'azione della diastasia temporanea, e questi composti non possono riprodursi dagli altri elementi della pasta. A ciò forse si potrebbe obiettare, che anche nella pasta che ha subìto un attiva fermentazione ed è passata di lievito, si può provocare una seconda ed anche una terza fermentazione, con sviluppo di gaz, rimaneggiandola attivamente. Questa obiezione, però, ha ben poco valore: imperocchè la nuova fermentazione, che per tal mezzo si ottiene, è molto inferiore a quella che si ebbe per prima, e manifestamente deriva dal fatto, che mediante il rimescolamento e rimaneggiamento, gli agenti della fermentazione si trovano in contatto con particelle di zucchero che erano sfuggite alla loro azione, e non ad una vera riproduzione di un principio zuccherino per opera di qualche fermento. Da questi esperimenti si può trarre una applicazione utile per la pratica. È noto infatti che, allorquando il pane è passato di lievito, per ottenere una seconda fermentazione, si suole rimpastare e rimanipolare, dopo avervi aggiunto una certa quantità di farina. In conseguenza di quanto ho esposto, si può ottenere lo stesso resultato in modo assai più efficace, rimaneggiando la pasta, in seguito all'aggiunta di una piccola quantità di saccarosio, che credo possa essere di 6-12 grammi per ogni chilogrammo di farina, calcolando sul fatto che, in un impasto ottenuto con 600 grammi di farina e già invecchiato e totalmente spossato, ho potuto ottenere una discreta fermentazione con l'aggiunta di soli due grammi di saccarosio.

L'opinione di Chicandard, che l'amido non prende parte nella fermentazione panaria, mi sembra non potersi accettare che in parte. Infatti è recentemente ammesso che nel seme del grano si contenga una piccola quantità di saccarosio [1], e si ritiene che oltre a questo vi si formi del maltosio, in seguito alla macinazione, per opera della diastasia, che agendo come fermento sopra l'amido, ne trasforma una piccola quantità. Del resto è giusto il ritenere che i fermenti alcoolici non ab-

[1] Müntz A. — *Recherches chimiques sur la maturation des grains.* Ann. de la Sc. agr. par L. Grandeau t I, f. 1 1884, p. 16.

biano azione sulla destrina e sulla colla d' amido, e quindi con maggior ragione sull' amido crudo, come è stato dimostrato da O' Sullivan, e dai sig. Gayon e Dubourg (1). Si conosce però una specie di *Mucor* capace di agire come fermento sull' amido cotto, come appunto è stato riconosciuto dai sig. Gayon e Dubourg, e secondo Prillieux esiste un micrococco capace di agire come fermento sulla fecola. È ben noto poi che il *Bacillus butyricus* ha la facoltà di attaccare la cellulosa ordinaria, come pure la colla di amido e le materie amilacee solubili, ma in generale non avrebbe azione sopra i grani di fecola crudi. A tutto ciò si può aggiungere che, secondo quanto asserisce il Marcano (2), la fermentazione della Chicha, bevanda che si usa al Perù da tempi molto antichi, si deve a un fermento che agisce sulla fecola cotta, e secondo Hueppe (3) i bacilli della fermentazione lattica avrebbero un'azione diastatica, come pure quelli trovati da Miller (4) nell' intestino dell' uomo e quelli ottenuti da Wortmann (5) dalle fave e dalle patate in putrefazione. Che però i bacilli della fermentazione panaria abbiano, come alcuni vorrebbero, la facoltà di attaccare l'amido crudo, trasformandolo in destrina e maltosio, non solo fino ad ora non è stato convenientemente dimostrato, ma è difficilmente ammissibile, nelle condizioni nelle quali la fermentazione si effettua presso di noi. In tal caso infatti sarebbe molto malagevole il comprendere, come la fermentazione panaria, dopo un certo tempo vada rapidamente degradando, per continuarsi in lenta fermentazione acida.

Quanto poi all'asserzione di Chicandard, che nella fermentazione panaria non prende parte la fermentazione alcoolica, e che essa non sia determinata da un *Saccharomyces,* mi sembra che non corrisponda alla verità. Mentre infatti Chicandard e Duclaux negano la presenza dell'alcool fra i prodotti della fermentazione panaria, le ricerche di Moussette, Aimé-Girard e Jago hanno chiaramente dimostrato il contrario, non volendo

(1) Gayon et Dubourg — *Sur la fermentation alcoolique de la dextrine et de l'amidon.* Compt. rend. CIII, p. 885.

(2) Marcano V. — *Fermentation de la fecule. Presence d' un vibrion dans le grain du Mais etc.* Compt. rend. t. XCV, p. 385 et 856.

(3) Hueppe — *Mitth. a. d K. Ges. A.* vol. 2.

(4) Miller — *Deutsch. Med. Woch.* 1885, 49.

(5) Wortmann — *Z. f. physiolog. Chemie* vol. 6.

pure tener conto dell' odore leggermente alcoolico ch' emana dal pane, allorchè è in piena fermentazione, e che da molti è stato certamente avvertito. Del resto havvi un esperimento molto semplice per dimostrare che nella fermentazione panaria si forma dell'alcool. Se infatti s' impastano con acqua 600$^{gr.}$ di farina, aggiungendovi la quantità di lievito occorrente affinchè abbia luogo la fermentazione, e si riscalda il mescuglio alla temperatura dai 30° ai 40° cent., in una cassula cui sia sovrapposto un imbuto di Victor-Meyer, in modo da condensare e raccogliere il vapore che da essa si solleva, aggiungendo al liquido ottenuto carbonato potassico ed iodio, si ottiene manifestissima la reazione dell' iodioformio. Vero è che Chicandard ha posteriormente ammessa la formazione dell'alcool, osservando però ch' esso non si forma per effetto di fermentazione alcoolica, perchè pure il glutine senz'amido, secondo lui, ne produce. Havvi di più che il Fitz nella fermentazione butirrica, sostiene la formazione di una piccola quantità di alcool, ciò che induce a credere che i bacilli stessi della fermentazione panaria possano produrne. Tutto questo peraltro non si può ritenere come sufficientemente dimostrato; e siccome, dall'altro lato, nella pasta in fermentazione si trova pure in notevole quantità il *Saccharomyces minor,* è più ragionevole l'attribuire la produzione dell'alcool a questo che ai bacilli. Se, come vuole Chicandard, si ammette essere i bacilli che determinano la fermentazione panaria, e il lievito che talora si aggiunge alla pasta, non giovare ad altro che ad accelerare il loro sviluppo, non si comprende davvero, come il *Saccharomyces cerevisiae,* che nelle ordinarie condizioni determina con tanta energia la fermentazione alcoolica, introdotta nella pasta del pane, in ossequio ai bacilli che vi si trovano, non solo voglia condannarsi alla parte di semplice spettatore, ma favorire i bacilli stessi nel loro sviluppo, senza prendersi neppure una molecola di glucosio pei proprii bisogni. Nè forse è fuor di luogo l' osservare, che volendo attribuire la fermentazione panaria ai bacilli, si sarebbe indotti a concludere, che anche la fermentazione del maltosio della birra e degli altri liquidi zuccherini sia dovuta ai bacilli, anzichè ai *Saccharomyces.* Inoltre si possono fare esperimenti che portan non poca luce sopra questa questione. Se infatti si prepara una soluzione di glucosio, sciogliendo circa

20gr. di questa sostanza in 100 grammi di acqua distillata, e dopo avere sterilizzata la soluzione facendola bollire per qualche tempo in un matraccetto, vi si aggiunga, dopo averla lasciata raffreddare, 2 o 3 grammi di lievito di pane, e si chiuda l' apertura del matraccetto con cotone sterilizzato, usando le cautele necessarie per escludere l'intervento di germi estranei, tenendo il recipiente in un ambiente la cui temperatura si mantenga da 20° a 30° centigradi, si osserva dopo qualche tempo stabilirsi nel liquido una fermentazione assai attiva, che si manifesta per le numerose bollicine gazose che dalle parti inferiori del liquido si portano alla superficie, e per l'odore alcolico di esso esala. Se poi, allorquando la fermentazione è assai inoltrata, si esamina al microscopio una goccia del detto liquido, si possono in esso osservare in quantità le cellule del *Saccharomyces minor* in attiva moltiplicazione; ciò che chiaramente dimostra che esse vegetano energicamente, e che quindi ad esse principalmente si deve la fermentazione che nel liquido si è stabilita. È ben vero però che nel liquido si trova pure un bacillo, che si riconosce essere quello stesso contenuto nel lievito; esso peraltro non può ritenersi come la causa immediata della fermentazione. Se infatti per mezzo di culture apposite s'isola il *Saccharomyces* dal bacillo, si riconosce che mentre l'uno è capace di determinare la fermentazione nei liquidi zuccherini, l'altro non vi agisce menomamente.

Che la fermentazione panaria consista nella trasformazione di una parte degli albuminoidi del glutine in albuminoidi solubili, e quindi in peptoni, è una asserzione troppo esclusiva, sia pure che una parte degli albuminoidi si trasformi in peptoni, per opera dei microrganismi che prendono parte alla fermentazione panaria, i quali si gioveranno di tali materiali per la loro nutrizione, non si può però asserire che la fermentazione panaria consista soltanto in questo fatto. Ammesso infatti di avere a disposizione pure dei chilogrammi di glutine, senza saccarosio, maltosio, glucosio, o qualche altro composto capace di trasformarsi in una di questi, non si potrà mai avere fermentazione panaria: imperocchè, come ho sopra dimostrato, affinchè si stabilisca quella fermentazione è assolutamente necessaria la presenza del glucosio o di qualche altra sostanza che, nelle condizioni in cui la fermentazione ha luogo, sia capace di produrne.

La presenza di microrganismi nel lievito del pane, preparato senza aggiunta di lievito di birra, e nella pasta stessa in fermentazione, si può facilmente dimostrare. Basta infatti aggiungere ad una piccola quantità di lievito, posta sopra una lastretta porta-oggetti e coperta con lastrolina sottile, una goccia di soluzione d'iodio in acqua, per potere agevolmente riconoscere nel lievito stesso la presenza del *Saccharomyces minor Engel:* essendochè in tali condizioni, mentre i grani di fecola si colorano in violetto, e le particelle del glutine si colorano in giallo, le cellule del *Saccharomyces* poco o punto si colorano, e si possono così ben distinguere dai piccoli grani di fecola, coi quali, in circostanze ordinarie, si potrebbero confondere. In tale operazione può pure impiegarsi il violetto di metile in soluzione acquosa sufficientemente concentrata: in questo caso però i grani di fecola non si colorano, o solo poco, mentre le particelle del glutine e le cellule del *Saccharomyces* si colorano intensamente in violetto.

Un fatto di qualche importanza si è, che allorquando si lasci per qualche giorno un po' di lievito di pane in una cassula coperta con una lastra di vetro, alla superficie di essa si forma una specie di cuticola di una certa consistenza. Questo strato cuticolare ha la particolarità di mostrarsi costituito da una grandissima quantità di cellule di *Saccharomyces* molto ravvicinate fra loro, le quali pei loro caratteri corrispondono a quella del *Saccharomyces minor,* che si trovano disperse nello interno della pasta. Avviene pure sovente che in questa cuticola si formano dei piccoli punti bianchi prominenti a guisa di pustola, i quali sono pure costituiti dal medesimo *Saccharomyces.* In taluni casi pure, alla superficie del lievito conservato, come fu detto di sopra, si formano delle efflorescenze pure a forma di pustola e bianco candide, le quali esaminate al microscopio si mostrano costituite dai filamenti micelici e dalle spore dell' *Oospora lactis.* Ove poi si ponga una porzione di pasta in una piccola cassulla di vetro, e si aggiunga al di sopra uno strato d'acqua, in modo da cuoprirla con uno strato di liquido di un centimetro circa di spessore, dopo alcuni giorni si vede apparire alla superficie del liquido un sottile strato bian-

chiccio, formato come da polvere tenuissima. Questo sottile strato si mostra formato dalle cellule di un *Saccharomyces*, che galleggiano alla superficie del liquido come quelle del *Saccharomyces Mycoderma*, dalle quali però molto differiscono. Esse corrispondono per le dimensioni e per la forma a quelle del *Saccharomyces minor* a tal punto, da far ritenere che sieno derivate da quelle stesse contenute nel lievito che trovasi al fondo del liquido, ed indurre nella persuasione che stieno a rappresentare la forma aerobia dello stesso *Saccharomyces*. La moltiplicazione di queste cellule alla superficie del liquido si effettua con molta rapidità, potendo esse disporre dei materiali nutritivi contenuti nel liquido e dell'ossigeno dell'aria con cui sono in contatto; onde ne risulta che, dopo aver coperto la superficie del liquido sottostante, il loro strato minutamente s'increspa e risale lungo le pareti del recipiente, a somiglianza di quanto si riscontra nel *Saccharomyces Mycoderma* alla superficie dei liquidi sui quali si sviluppa.

Le ricerche istituite sulla cultura di questo *Saccharomyces* mi hanno dato resultati sodisfacenti. Una prima cultura fu ottenuta dallo strato aerobio sopra ricordato, dal quale dopo averlo trasportato in altra cassula e ripetutamente lavato, fu presa una piccola parte per innestarla in un liquido ottenuto, sciogliendo dieci parti di glucosio in 100 di acqua, ed aggiungendovi una piccola porzione di gelatina precedentemente disciolta. La piccola porzione di *Saccharomyces* così trasportata, ha dato luogo sollecitamente alla formazione di un nuovo strato alla superficie del liquido, che in seguito allo sbattimento si è diffuso nella massa del liquido. Le cellule del *Saccharomyces* hanno continuato a moltiplicarsi attivamente nelle masse del liquido, però senza sviluppo di acido carbonico. Altro mezzo di cultura molto adattato fu ottenuto sciogliendo a caldo $3^{gr.}$ di gelatina del commercio in $100^{gr.}$ di acqua distillata, aggiungendo alla soluzione 2 grammi di miele e filtrando il tutto a caldo. In varii tubi sterilizzati, secondo i metodi ordinarii, fu introdotta una piccola quantità di questa soluzione, ed allorquando si fu rappresa, in ciascuna fu effettuato l'innesto del *Saccharomyces*, per mezzo di un filo di platino da prima arroventato e quindi immerso nello interno del lievito di pane. In tutti i tubi così preparati e mantenuti in stufa alla temperatura di

18° c., si svilupparono colonie di *Saccharomyces minor* di color bianco lobulate ed a forma quasi botrioide, senza però sviluppo di gaz. Resultati migliori potei ottenere impiegando gelatina preparata come sopra, ma con l'aggiunta di una quantità assai maggiore di miele, cioè circa il 10 di miele per 60 di soluzione di gelatina. In questo secondo caso, non solo si ebbero le solite colonie di *Saccharomyces*, ma dopo vari giorni, quando cioè esse ebbero acquistato un certo sviluppo, si manifestò la formazione di bollicelle gazose accennanti ad una vera fermentazione, la quale era certamente determinata dal *Saccharomyces*, per la ragione che le colonie ch'esso costituiva erano quasi allo stato di purezza.

Nel lievito invecchiato, come ho detto di sopra, le cellule del *Saccharomyces* si mostrano in grandissimo numero alla sua superficie, ove formano una specie di strato. Fra queste cellule, che si distinguono da quelle delle parti più interne, principalmente per un grosso globulo refrangente che contengono, si notano pure alcune cellule appartenenti al *Saccharomyces Mycoderma*. In questo stadio il lievito esala un odore molto pronunziato di acido acetico, acido che si può facilmente raccogliere mediante l'imbuto di Victor Meyer e riconoscere ai suoi caratteri chimici. D'onde provenga questo acido acetico, non è così facile stabilirlo. Siccome in tali condizioni non riesce riscontrare traccia alcuna di *Bacillus aceticus*, non è improbabile che l'acido acetico si formi per opera dello stesso *Saccharomyces* coadiuvato dal *Saccharomyces Mycoderma*, che nella loro vita aerobia ossidano l'alcool. Quanto all'acido butirrico non mi è stato possibile ottenere la reazione manifesta, onde ritengo ch'essa figuri in molto piccola quantità come prodotto secondario.

La presenza dei batteri, nella pasta in lievitazione e nel lievito, si può facilmente riconoscere, quando si possa disporre di un microscopio adattato, e specialmente valendosi dei metodi ordinarii di colorazione mediante la fucsina, il violetto di genziana ed il violetto di anilina. Il metodo più sicuro consiste nell'immergere un filo di platino, precedentemente arroventato, nel lievito di pane, e nel soffregare l'estremità di questo filo imbrattata di lievito, sopra una lastrolina porta-oggetti ben pulita, in modo da farvene aderire un sottile strato. Dopo ciò si dissecca questo sottile strato alla lampada, vi si versa

sopra qualche goccia di una soluzione idro-alcoolica di fucsina o di violetto di genziana, si riscalda per qualche minuto, si lava rapidamente con acqua distillata, e si dissecca alla lampada. Terminato il disseccamento, si pone una gocciola di balsamo disciolto in xilol sulla preparazione, e vi si adagia una lastrolina cuopri-oggetti. In tutti i differenti saggi di lievito di pane da me esaminati, ho potuto riscontrare la presenza di due forme bacillari, che sempre vi figuravano in grande quantità e con i medesimi caratteri. Una di queste forme, che mostravasi prevalente, presentava bastoncelli di circa 0,5 — 0,7 di μ di diametro, mentre l'altra li aveva larghi circa 0,9 di μ. Però la lunghezza dei bastoncelli, tanto dell' una che dell'altra, variava negli stessi limiti, cioè da 2 — 5 μ e talora giungeva a 10 μ. Per altro, siccome queste forme erano collegate da termini di passaggio, credo poter ritenere trattarsi di unica specie appartenente al genere *Bacillus*, la quale si presenta con bastoncelli di differenti dimensioni, per l' eterogeneità del mezzo in cui si sviluppa. Nè forse è fuor di luogo l' osservare, che le condizioni di vita aerobia ed anerobia che la pasta presenta, per le numerosissime bollicelle gazose che include, sieno quelle che influiscono sulle forme sopra descritte. In realtà queste forme non mostravano di vegetare con molta energia, nè mai mi avvenne di riscontrarle sporificate.

Le culture, effettuate allo scopo di separare le forme di bacilli sopra descritte, hanno tutte condotto ad un unico resultato. In una di queste culture fu posto un piccolo frammento di lievito in acqua, privata di germi mediante l' ebullizione ripetuta, ed una goccia di questo liquido fu aggiunta a un poco di gelatina nutritiva di Koch, contenuta in un matraccetto a fondo largo, che fu collocato in stufa a 20° c. Dopo poco tempo la gelatina del substrato aveva cominciato a fondersi alla superficie, ed alcuni giorni dopo si era fusa completamente mentre si era formata una pellicola micodermica rugosa ed assai resistente. Tale cultura si riconobbe ben tosto fornita di tutti i caratteri del *Bacillus subtilis*, che mediante il microscopio si mostrò sporificato nello strato micodermico superficiale. Altra cultura simile fu ottenuta aggiungendo un piccolo frammento di lievito, staccato mediante l' estremità di un filo di platino precedentemente sterilizzato, ad un poco di gelatina

nutritiva di Koch, che cuopriva il fondo di un matraccetto previamente sterilizzato. Anche in questo caso la gelatina incominciò a fondersi sollecitamente alla superficie, ove ben tosto si formò una pellicola simile alla precedente, senza che si potesse ottenerne la formazione di differenti colonie alla superficie del substrato.

Molte altre culture furono effettuate in tubi da saggio, impiegando gelatina nutritiva di Koch, tanto leggermente acida che alcalina, e non poche pure ne furono fatte in gelosina. In tutte queste però, onde evitare l'introduzione di germi estranei, fu data la preferenza all'innesto diretto del lievito, mediante un ago di platino, che veniva prima arroventato e quindi intriso nel lievito ed immerso nel substrato di cultura. Sopra 18 tubi così preparati, in 15 si ebbe al solito la fluidificazione della gelatina, e la formazione di uno strato micodermico rugoso corrispondente a quello del *Bacillus subtilis*, che al microscopio si mostrava fornito di tutte le altre sue caratteristiche e sovente pure sporificato, mentre nella gelatina liquefatta sottostante spesso si trovavano gruppi di cellule del *Saccharomyces minor*. Solo in 3 tubi, nei quali era stato innestato lievito assai vecchio, si sviluppò il solo *Saccharomyces*. Sopra altre 40 provette, in cui fu fatto l'innesto, in 35 si sviluppò il solito bacillo, talora accompagnato da cellule di *Saccharomyces* e da qualche micrococco, e solo cinque non dettero luogo a sviluppo di alcun organismo. Parte di questi tubi contenevano gelatina acida e parte gelatina leggermente alcalina, in tutti però il bacillo si sviluppò con gli stessi caratteri, e senza alcun indizio di sviluppo di bollicelle gazzose.

Negli esperimenti fatti in una gelatina vegetale detta gelosina messa in commercio dal sig. Guerin, dei quali si è occupato il sig. Gasperini, che mi ha efficacemente aiutato in queste culture, i resultati furono, nella loro parte essenziale, corrispondenti a quelli sopra riportati. Queste culture furono fatte pure in provette impiegando, ora brodo di carne con gelosina, ora gelosina peptonizzata. In tutte quante le provette, in numero di 29, si sviluppò il solito bacillo, solo in alcune, in sei circa, accompagnato da micrococchi. In tutte queste culture il bacillo si sviluppò alla superficie, formando uno strato bianchiccio senza però fondere la gelosina, e pure in parte lungo

il canaletto di puntura con qualche ramificazione. Gli articoli del saprofita erano in questo caso un poco più grossi di quelli sviluppatisi nelle culture in brodo, ma però forniti delle solite caratteristiche e dello stesso contegno, e capaci di produrre spore in grande quantità.

Altre culture furono effettuate in Agar-agar secondo i metodi prescritti, aggiungendo alla soluzione dell'Agar-agar il brodo di Liebig. Sopra 7 provette 4 innestate con lievito fresco e 3 con lievito vecchio acido, nelle prime si sviluppò il bacillo e nelle seconde il solo *Saccharomyces.*

Oltre i tentativi sopra descritti, volli pure esperimentare la cultura sulle patate cotte. In queste l' innesto veniva effettuato col solito motodo, cioè sterilizzando un filo di platino, immergendolo nel lievito, e sfregandone la parte imbrattata sulle patate di recente preparate e conservate sotto campana di vetro, con tutte le cautele prescritte per l' esclusione dei germi estranei. Nel termine di due o tre giorni, mantenendo le patate alla temperatura di circa 20° c., si videro apparire colonie numerose di color bianco, che disegnavano con la loro forma e disposizione la via tracciata dal filo di platino nel fare l' innesto. Tutte queste colonie si mostravano costituite, o quasi esclusivamente dal *Saccharomyces minor* misto a cellule di *Saccharomyces Mycoderma,* o da *Saccharomyces minor* misto al bacillo contenuto nel lievito, e ciò secondochè, nel fare l' innesto, era stato impiegato lievito vecchio, o lievito preparato solo da qualche giorno.

In seguito a tutto quanto ho esposto, mi trovo nella necessità di concludere, che nel lievito del pane quale si prepara presso di noi, oltre al *Saccharomyces minor* che sempre vi si riscontra, si trovi, non già un bacillo speciale come ammette il sig. Laurent, ma semplicemente il *Bacillus subtilis,* quello stesso bacillo cioè che si ottiene dal fieno, che si trova tanto diffuso, che spesso contamina le nostre culture e che non fa meraviglia che si trovi alla superficie del frutto del grano e nella farina che ne deriva. Per quanto di questo bacillo si dica ch' esso non ha attitudine a determinare fermentazioni speciali, esso possiede la facoltà di peptonizzare l'albumina e la gelatina, e potrà pure spiegare un azione sulla colla d' amido: esso però non può considerarsi come la causa principale della fer-

mentazione panaria. L' incapacità di questo bacillo a determinare la fermentazione alcoolica, mi è resultata manifesta dagli esperimenti fatti con le culture pure ottenute dal lievito. Avendo infatti preparato una soluzione di miele e peptone composta di 60 gr. di acqua distillata, 10 di miele ed 1 di peptone, ed avendo in essa inoculato il bacillo del lievito preso da cultura pura, non ho potuto ottenere il minimo indizio di fermentazione, quantunque il bacillo si fosse attivamente moltiplicato in detta soluzione.

Dai resultati delle culture effettuate si rileva altresì che, allorquando il lievito è invecchiato e ridotto acido, il bacillo in esso più non è in vita, poichè in tutti gl' innesti effettuati, con lievito acido non si sviluppò che il solo *Saccharomyces*. Ciò poi è confermato dal fatto, che nelle preparazioni microscopiche effettuate col lievito acido il bacillo è molto raro; mentre si osserva in abbondanza il *Saccharomyces*. Siccome però nel lievito acido, non si mostra in quantità prevalente altro organismo che il *Saccharomyces minor*, misto a rare cellule di *Saccharomyces Mycoderma*, è ben ragionevole che ad esso debba principalmente attribuirsi la causa dell' acidità del lievito. Laonde, il *Saccharomyces minor*, mentre ha le proprietà, nelle condizioni di vita anerobia e in presenza di glucosio, di determinare la decomposizione di questa sostanza, esaurito il glucosio è capace, probabilmente in condizioni di vita aerobia, di determinare la fermentazione acetica, e di rendere quindi acido il substrato sul quale si sviluppa.

In conclusione pertanto conviene riconoscere che il Thenard, il Gazzeri ed il Raspail non andarono lungi dal vero nelle loro teorie sulla fermentazione panaria; ma però più di tutti il prof. Sestini si è approssimato alla verità. Tale fermentazione, a senso mio, è un fenomeno complesso, nel quale esercitano la loro azione principalmente due microrganismi, il *Saccharomyces minor Engl* ed il *Bacillus subtilis Pratz*. Il primo di questi è quello che principalmente determina l' inversione degli zuccheri della pasta, e la decomposizione del glucosio che ne deriva in alcool ed anidride carbonica; mentre l'altro, col suo potere peptonizzante, rende solubile parte degli albuminoidi del glutine, ciò che torna vantaggioso pel primo e contribuisce a rendere il pane più facilmente digeribile. Allorquando però il lievito inco-

mincia ad invecchiare presenta cellule di *Saccharomyces* in grande quantità, specialmente alla sua superficie, ove sono miste a rare cellule di *Saccharomyces Mycoderma*, e si le une che le altre sono la causa del suo inacidirsi per formazione di acido acetico. Quando poi il lievito è molto invecchiato, alla superficie della massa d' ordinario si avverte lo sviluppo di altri funghetti di organizzazione più elevata, quali l' *Oospora lactis (Fries) Sacc.*, la *O. Arcangeliana Gasp.* il *Penicillum glaucum Link.*, l'*Aspergillus clavatus Desm.*, l'*A. variabilis Gasp.* e finalmente si passa alla fermentazione putrida con sviluppo di speciali batteriacee, formazione di ptomaine e reazione alcalina, similmente a quanto si riscontra nella putrefazione delle sostanze albuminoidi provenienti dal regno animale.

BIBLIOGRAFIA

Martini Kergeri — *De fermentatione.* Wittebergae 1663, p. 127.

Bernouilli — *De effervescentia et fermentatione.* Bâle 1590.

Fabbroni A. — *Dell'arte di fare il vino.* Firenze 1787, p. 132.

Lemery N. — *Cours de Chimie*, 1675.

Fourcroy A. F. — *Lezioni elementari d' Istoria Naturale e di Chimica,* traduz. dal Francese. Venezia 1785. — *Système de connaissances chimiques et des leur applications aux phénomènes de la Nature*, 1801. *Ann. de Chimie*, t. XXXI, p. 309.

Gazzeri G. — *Compendio di Chimica generale.* Firenze 1819.

Thenard M. Le Bar. — *Trattato di chimica elementare*, tradotto da Calamandrei sulla 2.ª ediz.. Firenze 1819.

Kirchoff — *Journal de Physique et Chimie*, v. LXXIV, p. 112 e p. 199.

Raspail F. V. — *Nouveau système de Chimie organique fondée sur des mèthodes nouvelles d' observation.* Paris 1833, p. 296.

Dizionario delle Scienze Naturali, tradotto dal Francese. Firenze 1840, v. XI, p. 319.

Malaguti M. F. — *Leçons élémentaires de Chimie,* deux. ed. Paris II, p. 111.

Schutzenberger P. — *Le fermentazioni*, nella *Biblioteca scientifica internazionale*, v. IV, Milano 1876, p. 54.

Bassett N. — *Traité théorique et pratique de la fermentation,* Paris 1858, p. 313.

Graham C. — *La Chimie de la panification.* Paris 1882, trad. de l'Anglais, p. 121.

Chicandard G. — *Sur la fermentation panaire.* Compt. rend. t. XCVI, 1883, p. 1585 e XCVII p. 616.

Ducleaux — *Microbiologie;* dans l'*Encyclopédie chimique* de M. Fremy, t. IX, 1883, p. 584.

Marcano V. — *Présence d' un vibrion dans le grain de maïs etc.* Compt. rend. t. XCV, p. 345. — *Sur la panification* l. c. t. XCVI, p. 1733 e XCVII, p. 183.

Marchand L. — *Botanique cryptogamique pharmaco-médicale,* t. I, p. 183.

Moussette M. — *Observations sur la fermentation panaire.* Compt. rend. t. XCVI, 1883, p. 1865.

Boutroux M. L. — *Contribution à l' étude de la fermentation panaire.* Compt. rend. t. XCVII, p. 117 e Ann. Sc. Nat. 6.e sér. t. XVII, p. 161.

Sestini F. — *Fermentazione panaria,* nel *Supplemento annuale all' Enciclopedia chimica* redatta dal Prof. Icilio Guareschi. Torino, dispensa 6, Maggio 1885, p. 230.

Laurent E. — *La Bactérie de la fermentation panaire.* Bull. de l' Académie royale de Belgique, 3.e sér. t. X, n.° 12. — *Les microbes boulangers,* Bull. de la Soc. royal de Botanique de Belgique, année 1885. Bruxelles 1886. — *Bildermanns Centralblatt für Agrikultur.* Leipzig 1886. Fünf. Jahr. IX Heft. p. 648.

Rey. J. Aristide — *Travailleurs et Malfaiteurs microscopiques.*

Bell James. — *Die Analyse und Verfâlschung der Nahrungsmittel.* Berlin 1885.

Flügge C. — *Die Mikrorganismen etc.* Leipzig 1886, p. 491.

Dall' Istituto botanico della R. Università di Pisa
30 Gennaio 1888.

DOTT. G. RISTORI

ALCUNI CROSTACEI

DEL

MIOCENE MEDIO ITALIANO

Fin dal marzo di quest' anno 1887 mi furono comunicati dall' egregio prof. C. Fabrizio Parona, alcuni esemplari di Crostacei fossili miocenici, i quali facevan parte di una ricca collezione di fossili terziarj della Sardegna che avevagli alla sua volta comunicato il prof. Lovisato. Accolsi con molta soddisfazione l' offerta gentile, ed oggi ne faccio principale soggetto di questa mia nota paleontologica, non senza aggiungervi lo studio di altri resti di Crostacei fossili, pure miocenici, che ho potuto, in questo tempo, provvedermi e studiare.

Dopo la descrizione delle specie mi riserbo di fare qualche piccola osservazione; intanto è mio stretto debito di riconoscenza rendere pubbliche grazie al prof. Parona, che volle usarmi tanta gentilezza, come pure al prof. Lovisato, il quale di buon grado acconsentì, acciò mi fossero inviati quei suoi fossili per farne oggetto di studio.

Fam. **Xanthinae**

Riferisco a questa famiglia tre chele ed un dito isolato; una delle chele proviene da S. Maria Vigliana nel bolognese, e fa

parte della collezione paleontologica Manzoni, poco tempo fa acquistata dal Museo geologico e paleontologico di Firenze, una seconda l'ho ritrovata fra i numerosi frammenti di Crostacei fossili della pietra cantone di S. Michele (Sardegna), una terza fu raccolta a Tramezzano presso la Piazza d'Armi di Cagliari, ed il dito isolato è della pietra forte di S. Bartolommeo (Cagliari). I tre ultimi frammenti, come ho detto, sono di proprietà del prof. Lovisato ed io gli ebbi in comunicazione dal prof. Parona.

Questi esemplari fossili, per quanto mal conservati, mentre è cosa fuori di dubbio che appartengono al gruppo degli Xanthini, non è punto certo che debbansi riferire al genere Xantho. La ragione però che mi ha fatto prendere questa risoluzione, è stata appunto quella di non aver saputo nè potuto trovare fra i generi fossili finora conosciuti, nè fra i viventi, nessuno a cui potessero ravvicinarsi i miei esemplari, e d'altra parte era oltremodo rischioso ed imprudente lo sforzarsi a cercare i caratteri distintivi di un nuovo genere in frammenti di chele e di diti. Non volendo quindi fondare dei nuovi generi su esemplari cotanto incompleti, ho creduto ben fatto riunirgli tutti sotto il genere Xantho come tipo del gruppo, a cui indubbiamente appartengono.

Xantho? Manzonii nov. sp.

Tav. IV, fig. 1, 2, 3, 4.

Gli esemplari fossili, che mi hanno servito per questa nuova specie, sono frammenti di chele, ove solo si veggono ben conservate la carpopodite, la propodite (mano) ed i diti. Per notevoli che sieno le particolarità di struttura, pure, astrazion fatta dalle dimensioni, i miei esemplari presentano, specialmente nella disposizione seriata dei tubercoli, rassomiglianza colla specie vivente *Acteodes tomentosus* M. Edw., come pure hanno per la forma generale della propodite, qualche analogia con altre specie, *Chlorodopsis melanochirus* M. Edw., e *Chlorodopsis melanodactylus* M. Edw. che vivono sulle coste della nuova Caledonia (1). Inquanto alle specie fossili fino ad ora conosciute non saprei dav-

(1) A. Mil. Edw. — *Recherches sur la faune carcinologique de la Nouvelle Caledonie*, p. 229. Pl. VIII, fig. 5ᵇ 7.

vero a quale ravvicinarla, e perciò passo senz'altro alla descrizione.

La mano è robusta, ed è pure considerevolmente sviluppata la carpopodite; questa è di forma trapezoidale, un lato però è molto ridotto, tanto chè potrebbe anche chiamarsi trigona. Essa è conspersa di tubercoli spessi ed irregolari, per la disposizione loro però sembra che accennino a continuare le serie secondo le quali sono disposti nella propodite. Sull'orlo articolare di questa carpopodite, e precisamente nella sua parte inferiore, si scorge un grosso tubercolo in corrispondenza del punto di convergenza dei due orli articolari rilevati, l'inferiore ed il superiore.

La propodite è di forma trapezoidale notevolmente schiacciata e quasi pianeggiante nella sua faccia esterna. Il suo orlo superiore è acuto ed ha la forma di cresta, arcuata assai; quello inferiore è leggermente concavo ed è meno acuto del superiore. Il corpo della propodite, è adorno di 4 serie di tubercoli disposte con parallelismo quasi perfetto. Queste serie prendono origine presso l'orlo articolare e si obliterano in corrispondenza del tramezzo dei diti, al contrario in corrispondenza dei diti continuano non interrotte, ma perdono nei diti medesimi il carattere di serie e vi si dispongono irregolarmente.

I diti sono pure robusti, il dito fisso è quasi lungo quanto il mobile, ma è più ottuso alla estremità. I tubercoli che pure ornano la superficie dei diti vanno facendosi più piccoli mano a mano che si procede verso l'estremità.

La faccia interna della mano è pur essa cospersa di tubercoli, ma per quanto è dato vedere mai sono disposti in serie, e sono anche più piccoli e appena raggiungono le dimensioni che hanno quelli che trovansi sulla superficie dei diti.

Nell'esemplare di S. Maria Vigliana, oltre le parti descritte, si veggono aderenti alla roccia fossilizzante, che ricuopre in buona parte la faccia interna della mano, dei frammenti di scudo o di parti addominali, che, causa la frammentazione minuta, non è possibile riconoscere a quale parte dell'animale precisamente appartengano; si può solo costatare che anche questi frammenti sono cospersi di tubercoli, i quali molto probabilmente dovevano coprire tutta quanta la superficie del corpo dell'animale, come del resto accade in molte specie di Xanthini.

Tutti questi caratteri, che ho potuto riscontrare in questi frammenti fossili, mi sono parsi assai importanti e singolari, tali insomma da giustificarmi se fondai una nuova specie sopra frammenti di chele.

A complemento della descrizione figuro anche altri due frammenti ancor più incompleti dei già descritti ed appartenenti a giovani individui. Questi furono raccolti, l'uno più completo nella pietra cantone di S. Michele, l'altro in quella forte di S. Bartolommeo. Essi mostrano qualche piccola differenza nella disposizione più o meno regolare dei tubercoletti che ornano la mano, ma tale differenza ha ragione nel non avere detti individui raggiunto il loro completo sviluppo.

Local. — S. Maria Vigliana: prov. di Bologna, marne mioceniche: dalla collezione Manzoni (Museo paleontologico di Firenze). Pietra cantone di S. Michele, pietra forte di S. Bartolommeo di Cagliari, Tramezzano presso la Piazza d'Armi di Cagliari (*corrispondente alla cosidetta Pietra forte di Bonaria*) (Sardegna): dalla collezione Lovisato.

Fam. **Eriphidae**

Genus **Eriphia**

Eriphia sp. ind.

Local. — Nel botro sotto la casa di S. Benedetto in Val Benedetta: Monti livornesi: Museo Geologico e Paleontologico di Firenze.

Fam. **Portunidae**

Genus **Neptunus**

Neptunus granulatus M. Edw.

Tav. IV, fig. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11.

N. granulatus M. Edw. Hist. des Crust. podophthalmaires foss. Ann. des scien. nat. serie 4.ª Tav. XIV, pag. 241 Pl. 3 Fig. 1-1^{A}-1^{B}-1^{C} e Pl. 7 Fig. 2-2^{A}-2^{B}.

Numerosissimi sono gli esemplari che io ho potuto esaminare e riferire a questa importantissima e bellissima specie,

e provengono da più e diverse località. Bellissimi sono quelli della pietra cantone di S. Michele, meno ben conservati quelli di Planargia fra Flussio e Tres-Nuraghes, come pure quelli delle argille di Fangario. Tutti questi appartengono alla collezione Lovisato e sono fossilizzati nella medesima roccia. A questi esemplari, tutti provenienti dalla Sardegna, ne debbo aggiungere altri che ho ritrovati nelle collezioni del Museo di Firenze. Di questi alcuni provengono dall'isola di Malta, altri dai dintorni di Lecce. La roccia fossilizzante anche in queste località è quasi identica a quella di Sardegna ed appartiene probabilmente alla medesima età (1). In ultimo citerò una chela isolata, pure appartenente alla medesima specie, la quale fu raccolta a S. Maria Vigliana nel bolognese, miocene medio (2).

Questa specie, per quanto ben descritta e caratterizzata dal Mil. Edw., pure, stante l'importanza che ha acquistato per essere stata ritrovata in tante località mioceniche, mi è parso conveniente ed utile rimetterla in vista, giacchè gli esemplari figurati dal Mil. Edw., e da lui indicati come provenienti dai dintorni di Sassari (3) lasciano molto da desiderare per la conservazione, e di più sono anche assai incompleti; mentre fra i miei ve ne sono dei bellissimi, dei quali dò l'esatto disegno.

Local. — Pietra cantone di S. Michele, Planargia da Flussio a Tres-Nuraghes, argille di Fangario (Sardegna): dalle Collezioni Lovisato. Pietra leccese dei dintorni di Lecce: collezioni del Museo paleontologico di Firenze, tre esemplari donati dal deputato Marolda Petilli. Isola di Malta, un esemplare donato dal prof. G. Roster dell'Istituto di studj superiori di Firenze. S. Maria Vigliana in provincia di Bologna, una chela isolata, dalle collezioni Manzoni, presentemente di proprietà del Museo paleontologico di Firenze.

(1) Per l'isola di Malta vedi T Fuchs — *L'età degli strati terziari di Malta.* Boll del R. Comit. Geol. an. 1874, pag. 377.

(2) A. Manzoni — *Echinodermi fossili della molassa serpentinoso.* Besonders abgedruckt aus dem XLII Bande der Denkschriften der mathematisch-Naturwissenchaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Wien, 1880, pag. 4.

(3) Mi permetto di dubitare dell'esattezza di tale provenienza, giacchè ho ragione di credere che gli esemplari studiati dal M. Edw. siano per essi stati raccolti nella Pietra Cantone di S. Michele o in qualcun' altra delle località, in cui furono in tanta copia trovati dal Prof. Lovisato.

Fam. **Callianassidae**

Genus **Callianassa**

Callianassa Desmarestiana M. Edw.

Tav. IV, fig. 12. 13.

C. Desmarestiana Al. Mil. Edw. Monographie des Dècapodes Macroures foss. de la fam. des Thalassiniens. Ann. de Scien. nat. Tom. XIV, serie 4.ª pag. 335.

Syn. — *Pagurus Desmarestianus* Marcel de Serres. Géognosie des terrains tertiaires.

A questa specie del Mil. Edw. riferisco parecchi frammenti di chele, le quali furono raccolte dal prof. Lovisato nella pietra forte di S. Bartolommeo di Cagliari. Queste chele sono assai ben conservate, e con molta facilità si scorgono le grandi rassomiglianze che hanno con quelle della specie descritta e figurata dal Mil. Edw. *C. Desmarestiana.*

Tutti quanti gli esemplari del Mil. Edw. provengono dai dintorni di Montpellier e da terreni miocenici; mentre i miei esemplari provengono da terreni pure miocenici, ma della Sardegna.

Nei numerosi esemplari da me esaminati e confrontati colle figure date dal Mil. Edw. mi è parso scorgervi alcune esigue differenze, le quali mentre non mi danno ragione di distinguergli dalla specie suindicata, mi obbligano però a figurare alcuni esemplari dei meglio conservati ed a fare note queste piccole differenze che si possono riassumere in due: 1.ª seghettature dell'orlo inferiore della propodite un poco più minute. 2.ª depressione, in corrispondenza del punto di congiunzione del dito fisso nella faccia interna, più profonda ed avente una forma più caratteristica e decisa.

Local. — Pietra forte di S. Bartolommeo di Cagliari: dalla collezione Lovisato.

I paleontologi tanto italiani quanto esteri che si sono occupati di questi studi, hanno descritto altre specie mioceniche: da queste però deve togliersi la specie *Cancer Sismondae,* che nel mio ante-

cedente lavoro sui Crostacei pliocenici [1] attribuii, oltrechè al pliocene anche al miocene superiore. Questo errore a cui allora andai incontro, provenne da inesatte notizie che ebbi sull'età a cui dovevansi riferire i terreni di Lesignano dei Bagni (Parmigiano), dai quali proveniva un magnifico esemplare indubbiamente riferibile a quella specie. Per queste inesatte notizie ritenni allora quei terreni come miocenici; mentre oggi mi si afferma dal Prof. De-Stefani che il fossile fu raccolto nel pliocene. — A parte questa correzione mi permetto di soffermare un poco l'attenzione del lettore su di alcuni fatti assai importanti per la geologia stratigrafica e per la paleontologia. Il primo di questi concerne la specie *Neptunus granulatus* Mil Edw., la quale per le molte località mioceniche, in cui fino ad ora è stata ritrovata, va acquistando un valore paleontologico e geologico tutto speciale, è può dirsi una delle specie fossili più caratteristiche del miocene medio. Una seconda osservazione dello stesso carattere può farsi sull' altra specie *Callianassa Desmarestiana* M. Edw., la quale oltre che nei terreni miocenici dei dintorni di Montpellier, è pure frequentissima nei terreni del pari miocenici di S. Bartolommeo di Cagliari (Sardegna) come lo provano i molti esemplari di chele della collezione Lovisato, che io ebbi agio di studiare. Un terzo ed ultimo fatto assai importante può considerarsi quello di avere trovato diversi esemplari di Xanthini, appartenenti alla medesima specie, tanto nella pietra cantone di S. Michele, come in quella forte di S. Bartolommeo di Cagliari, e sul continente di averne parimente trovati nei terreni miocenici del Bolognese: poichè sembra che quest'ordine abbia avuto molti rappresentanti nei terreni miocenici, e sia forse, più degli altri ordini di Crostacei, concorso ad imprimere il carattere alla fauna carcinologica di quel periodo.

Se prendiamo poi a considerare, sotto un aspetto più generale, la Fauna carcinologica delle diverse epoche terziarie, ben ci parrà che questa sia improntata ad un carattere di universalità molto costante nei respettivi periodi di quell' epoca.

[1] G. Ristori — *I Crostacei Biachiuri e Anomuri del Pliocene italiano.* Boll. della Soc. Geologica italiana, Vol. 5, An. 1886, pag. 99.

Sarò oltremodo sodisfatto se questo piccolo studio potrà servire o meglio contribuire, insieme ad altri intrapresi da distintissimi paleontologi, a determinare con esattezza l' orizzonte geologico in cui questi fossili furono raccolti; per potere, come spero, riconfermarmi nell'idea altra volta espressa, sull'interesse che potrebbe derivare da uno studio completo ed accurato anche delle faune carcinologiche terziarie.

Dott. EUGENIO FICALBI

Aiuto alla cattedra di Anat. comp. e Zool. della R. Università di Pisa.

RICERCHE ISTOLOGICHE

SUL TEGUMENTO DEI SERPENTI

l'intima struttura della pelle dei rettili è argomento difficilissimo.
TODARO.

Sugli argomenti difficili, specie riferentisi alle nostre scienze di osservazione, mai troppe, niuno può negarlo, sono le ricerche e gli studii; infatti dove è del controverso le reiterate osservazioni possono aiutare a risolvere la lite, e dove è del poco studiato, possono mettere in luce nozioni nuove. Invitato da tali considerazioni, ho intrapreso lo studio dell'*istologia della pelle dei serpenti;* il tema del tegumento rettiliano è stato già da diversi osservatori trattato, e, tra gli altri (1), da due abili ricercatori italiani, *Todaro* e *Batelli*, dei quali il primo ci ha arricchito di quell' eccellente e noto lavoro, che sono le sue ricerche sull' intima struttura della pelle dei rettili, il secondo ha portato intelligente contributo di nuove nozioni. Ma, con tutto ciò, l' argomento in genere, e quello in specie, che si riferisce alla intima struttura della pelle dei serpenti (animali il cui tegumento non è stato ancora studiato *ex professo*) non

(1) Vedi la *bibliografia* che riporto in altra parte, *bibliografia*, che riguarda la pelle di tutti i rettili e non dei soli serpenti.

è esaurito; il derma, certi strati dell' epidermide, certe regioni dell'ambito cutaneo, quali, per esempio, i solchi o intervalli intersquamosi, la istologia topografica, mi si perdoni l' espressione, della squama, i vasi sanguiferi della pelle, e taccio di altro, si prestano ancora a ricerche. Intorno al tegumento ofidiano, adunque, non solo è possibile dire qualche cosa di nuovo, ma anche ove del nuovo non è, non manca l' importanza, e ciò per le considerazioni, che ho fatto sopra. — Anche or non è molto il *Blanchard*, riprendendo a trattare la pelle dei sauriani, e il *Lwoff*, con un lavoro su quella del coccodrillo e dell' atteria, dimostrarono come il tema dell' istologia del tegumento rettiliano non sia esaurito. Entro, quindi, in materia.

*
* *

È opportuno dare, per prima cosa, un breve sguardo alla conformazione esteriore del tegumento degli ofidiani, per avere dei punti di ritrovo nella descrizione istologica. La principale particolarità, che salta all' occhio, è questa: esso tegumento *non è levigato*, ma irto ovunque di più o men grandi rilievi, che sono le *squame*. È importante intendersi sul significato, che deve darsi all' espressione *squama*, perchè non tutti si sono curati di usare un po' di precisione di linguaggio; *squama* è una porzione, una plica rilevata del tegumento, *laminare* e *libera*, per lo più orizzontalmente od obliquamente diretta [1]; squama, quindi, a voler esser precisi, sarebbe solo il tratto *b c* o *b' c'* della fig. 8 (Tav. VI), la quale rappresenta schematicamente due squame addominali sezionate. Ma comunemente alla espressione squama negli ofidii si dà estensione maggiore: chiamasi squama non solo la plica sporgente del tegumento, ma anche quel tratto di tegumento, che è compreso tra l' una e l' altra plica, e così si considera, o almeno si chiama, a dir vero impropriamente, squama tutto il tratto *f' c* della fig. 8; dietro questo linguaggio, si distingue nella squama una *parte libera* (tratto *b c*, fig. 8), che sarebbe realmente la vera squama, e una *parte non libera* (tratto *b f'*, fig. 8) la quale *realmente rap-*

[1] Quando il rilievo del tegumento non ha vera e propria parte libera laminare, potrà chiamarsi ora *placca*, ora *tubercolo*, non propriamente squama; una tale distinzione è bene che sia fatta quando si può; ma non voglio tacere che tra placche, tubercoli e squame possono vedersi (esaminando i rettili) forme di passaggio.

presenta il tegumento ordinario; siccome poi le squame sono inclinate (imbricate), e cuoprono con la parte libera inclinata, dei tratti di tegumento, così si chiama *corpo della squama* la porzione *scoperta* della parte non libera (tratto *b a*, fig. 8) e *radice della squama* la porzione *coperta* della parte non libera istessa (tratto *a f'*, fig. 8); queste espressioni sono convenzionali, e non dicono nulla di appropriato; ripeto: il corpo e la radice della squama realmente *non sono squama*, ma rappresentano il tegumento ordinario o il piano cutaneo. Intesisi una volta su ciò, possiamo tuttavia adoprare anche noi i suaccennati termini. Vediamo qualche altra particolarità. Tra la porzione più profonda della così detta radice di una squama e la parte libera della squama susseguente sono dei tratti tegumentali (tratto *f e* o *f' e'*, fig. 8), che, come vedremo, possiedono particolarità istologiche assai caratteristiche: comunemente e senza precisarli affatto, alcuno li chiama *solchi intersquamosi;* questa espressione non è esatta: siccome là il tegumento presenta, *per un certo tratto* (*f e*) *e non in corrispondenza soltanto della parte più avvallata*, dei caratteri speciali, così è più esatto chiamare queste parti della pelle *tratti, spazii* o *intervalli intersquamosi*, il che dice qualcosa di più che solco. Secondo la dicitura indietro accennata, che al termine squama dà molta estensione, comprendendo parte non libera e parte libera, una squama potrebbe ora dirsi essere quel tratto di tegumento, che è compreso tra due spazii intersquamosi. La porzione più profonda di ciascuna così detta *radice*, quella porzione, che è sul confine del tegumento intersquamoso (punto *f* o *f'*, fig. 8) corrisponde ad un rilievo, ad una ondulazione approfondita del tegumento (fig. 8 *r i*), che può dirsi per convenzione *rilievo interno della radice* della squama; spellando un serpe ed esaminando il tegumento per di sotto, i rilievi interni della radice delle squame sono appariscenti e costituiscono un insieme di linee rilevate o di eminenze, diritte per le squame addominali, incurvate per le altre, linee rilevate o eminenze, che formano un reticolato peculiare: le fig. 27, 28, 29 e 30 dànno idea, con le linee punteggiate *r i*, del decorso e della disposizione degli ora detti rilievi od eminenze, quale appare nella pelle vista per la sua faccia interna.

Così ho tenuto parola delle diverse parti delle squame, del

tegumento tra esse interposto e della nomenclatura relativa, la quale potrà esser comodo avere alla memoria. Dirò ora che nei serpenti le squame, intese nel senso lato e convenzionale di tratti tegumentali compresi tra intervallo e intervallo intersquamoso, sono di tre maniere. 1.ª Ne esistono alcune, che sono foggiate a placche tra loro contigue, nelle quali la *parte libera* è appena accennata: esse sono separate da spazii intersquamosi piccoli, tuttochè ben decisi; si trovano sulla testa di molti serpenti, e per la loro conformazione meriterebbero piuttosto il nome di *placche*, che di squame: le diremo *squame a placca.* 2.ª Ve ne sono altre allungate in senso anteroposteriore, di figura quasi sempre alquanto poligonale, benchè i loro angoli siano sempre arrotondati, e disposte un po' a foggia di mosaico, per quanto più o meno imbricate specie nel senso anteroposteriore: in esse la parte libera è assai più evidente che nelle precedenti: infatti tutto il loro perimetro, fuor che anteriormente sporge un poco, e più che altro posteriormente; più sviluppati sono i relativi intervalli intersquamosi; queste sono le comuni squame cuopritrici, che trovansi in tutto il corpo, eccetto la superficie addominale e la testa, ove ha le squame a placca: le diremo *squame comuni poligonali* (fig. 16, 17 e 18: vedi la spiegaz. delle figure per maggiori dettagli). 3.ª Finalmente abbiamo altre squame, allungate nel senso trasverso, a guisa di tanti nastrini; in queste si ha una evidente parte libera (fig. 8) e si hanno ben sviluppati spazii intersquamosi in loro corrispondenza; vedonsi nella superficie addominale del serpente; furon dette *squame gastrosteghe,* e per la loro forma le potremmo anche dire *a nastrino.*

Finora ho detto delle squame e delle loro parti, e degli intervalli tra esse compresi; ma esteriormente esaminando la pelle dei serpenti si vede che essa, più o meno, presenta varie *colorazioni:* le colorazioni sono svariate e in complesso si può dire che hannosi tinte fondamentali e macchie, varie per natura e disposizione. Anche di queste parleremo a suo tempo.

Prima di uscire dal campo della anatomia grossa, sulla quale do uno sguardo, dirò che il tegumento ofidiano in generale *presenta molta autonomia e indipendenza dal resto dei tessuti ed organi del corpo;* i legami più intimi, che ha col resto dell' organismo, sono dati, a sè il solito tessuto connettivo, da

tendini e da speciali muscoli cutanei estrinseci, che conosceremo poi.

Accennate ora le diverse parti del tegumento ofidiano, quali le varie parti di una squama e le varie maniere di squame, quali i tratti o gli intervalli intersquamosi, quali le varie tinte o colorazioni della pelle, dirò che se noi ci faremo a istologicamente osservarle vedremo che potranno presentarci speciali strutture, meritevoli di essere conosciute.

Ma per rendersi ragione dei cambiamenti di struttura, siano pur non molto profondi, che in questa e quella parte dell'ambito cutaneo avvengono, occorre prima conoscere come il tegumento normale dei serpenti è costituito. — Ed io appunto in questo lavoro prima darò uno sguardo alla *parte generale*, poi passerò alla *parte speciale* dell' istologia della pelle ofidiana.

*
* *

Quì ora, imprendendo lo studio della parte generale, potrebbe esser utile dare uno sguardo storico ai progressi, che dall' epoca del lavoro del *De Filippi* (1) sulla pelle dello stellione (1865) a oggi, si fecero sulle conoscenze istologiche del tegumento dei rettili: e dico rettili e non serpenti, perchè di questi animali esclusivamente nessuno si occupò e perchè, d' altra parte, le conoscenze, che possono aversi sulla pelle loro, interessano tutta la classe dei rettili, e reciprocamente. Ma una esposizione storica fu già fatta da *Todaro*, onde non la ripeto: dirò che dal tempo del lavoro di *Todaro* (1878) in poi ritrattarono di pelle rettiliana *Batelli*, *Hoffmann* (in Bronn 's Klassen und Ordnungen des Thierreichs), *Blanchard*, *Lwoff* (2). Mano, mano che parlerò di qualche parte della pelle riporterò, ove lo crederò utile, brevissimamente le opinioni di quelli degli Osservatori, che mi han preceduto, che mi sembri abbiano sul proposito detto cose più degne di nota.

Veniamo al **derma** ofidiano. — Come su quello dei rettili in genere, le prime nozioni più notevoli devonsi ai lavori di *Leydig*, nei quali trovasi una prima accurata distinzione degli strati del derma; trovansi distinte le cellule pigmentarie in due varietà e strati; si trova parola del tessuto linfoide e degli spazii lin-

(1) I lavori anteriori a questo non hanno importanza istologica.
(2) Vedi nella *bibliografia* l' indicazione completa dei lavori di questi osservatori

fatici sottocutanei, e dei nervi e organi nervosi del derma. — Il *Kerbert* si rimette completamente alle cose dette da *Leydig*. — Il *Todaro* nel suo lavoro non si intrattiene, a dir vero, molto sul derma dei serpenti; e distingue una struttura un poco diversa secondo che si tratta della pelle dell' addome o di quella della testa. Nel derma dell' addome *Todaro* ammette da fuori in dentro: 1.° uno *strato limitante superiore*, sottile e costituito ordinariamente da una sola serie di fasci di connettivo decorrenti trasversalmente; 2.° una parte dermica mediana di fasci di tessuto connettivo fibrillare, obliqui e incrociantisi in tutti i sensi: dice che questi fasci costituiscono un tessuto rilassato, tra le cui maglie si trovano sparse cellule ramificate a pigmento giallo e nero; 3.° uno *strato limitante inferiore*, molto più spesso del superiore, e costituito da molti fasci di connettivo decorrenti longitudinalmente. Nel derma della testa dei serpenti *Todaro* distingue due strati: 1.° uno *superiore* costituito da un tessuto connettivo molle e spongioso con cellule a pigmento giallo e nero in tanta abbondanza, che si può distinguere col nome di *strato pigmentato*; 2.° uno *inferiore* formato di fasci di connettivo fibrillare, che decorrono alcuni longitudinalmente, altri trasversalmente, altri verticalmente, e può dirsi *strato fascicolato*. In quanto al *tessuto sottocutaneo* dice *Todaro* che manca o è assai scarso nell' addome, perchè i muscoli vengono a impiantarsi nello strato limitante interno del derma; sul dorso e sulla testa dice che è un po' più visibile, ma sempre scarso, ed è costituito da connettivo rilassato che è la *lymphdrüsige Masse* di *Leydig*. — Il *Batelli* dice che la cute dei rettili risulta di tre strati: 1.° lo *strato limitante superiore*, che è di tessuto connettivo lasso a fasci per lo più verticali o presso che verticali; 2.° lo *strato limitante inferiore*, che è il principale della pelle ed è compatto; 3.° la *tela subcutanea* di connettivo lasso a fasci per lo più orizzontali. Ammette *Batelli* che tutte le differenze, che, circa alla struttura della cute, possono ritrovarsi nelle diverse specie di rettili, o nelle diverse regioni del corpo, si possono riportare al maggiore o minore sviluppo di questo o di quello di tali strati. Nello strato limitante superiore e nella tela subcutanea scrive *Batelli* che sono contenute le cellule pigmentarie, che posson esser di due forme: grandi e ramificate, scure; più piccole e rotondeggianti, di color giallo. — Il *Blan-*

chard R. nel suo lavoro sulla pelle delle lucertole, seguendo in grande parte le idee di *Pouchet*, ammette che il derma lacertiliano nei punti più complicati comprenda le seguenti parti: 1.° lo *strato limitante esterno*, che si mostra come una piccola zona chiara, sottilissima (è il derma di *Pouchet*) immediatamente al di sotto dell' epidermide, e che è costituito da materia connettivale amorfa o quasi; esso è altra cosa che lo strato del medesimo nome, descritto, per esempio, da *Batelli*; 2.° lo *strato degli iridociti*, che sono cellule pigmentate di color oliva, tenute insieme da materia amorfa identica a quella dello strato limitante esterno; 3.° lo *strato dei cromatoblasti neri*, che sono cellule pigmentarie più grosse e ramose con connettivo fibrillare circumambiente; 4.° lo *strato dermico profondo* costituito di fasci di connettivo, i più dei quali decorrono orizzontalmente, nel senso del piano cutaneo. Oltre di ciò *Blanchard* ammette un tessuto subcutaneo, che chiama *strato satellite del derma*, ma che non è da lui specificato molto bene. Tutto ciò, lo ripeto, nelle lucertole.

Circa al derma, qui non riassumo le opinioni di altri autori, perchè le più notevoli sono le suaccennate; ora entro a esporre brevemente quello ch' io ritengo.

Negli ofidiani il derma presentasi più complicato in alcuni punti, meno in altri. Io prenderò come fondamento ed esempio in questa parte generale la pelle della porzione non libera e scoperta (così detto *corpo* ossia tratto *b a*, fig. 8) delle squame addominali di *Tropidonotus natrix* (1); scelgo questo punto di pelle, perchè, come già dissi, la porzione non libera, e scoperta, delle squame rappresenta realmente il tegumento ordinario e il vero piano cutaneo; del corpo della squama addominale poi prendo la parte laterale, corrispondente alle macchie gialloverdi, perchè quivi la pelle si presenta in uno dei suoi modi di essere un po' più complicati; la fig. 1, Tav. VI, (che indica appunto una sezione perpendicolare di pelle dell' addome di *Tropidonotus*, presa nella parte non libera e scoperta di una squama, in cor-

(1) Ho studiato il tegumento precipuamente nei seguenti ofidiani: *Tropidonotus natrix* Wagler, *Zamenis viridiflavus* Lacép., *Vipera aspis* L., e *Python* (credo *molurus* L.). — Qui per la parte generale, come ho detto, prendo ad esempio la pelle addominale del *Tropidonotus natrix*; ma accennerò poi nella parte speciale le particolarità che la pelle del *Python* presenta in confronto di quella del *Tropidonotus*; quella degli altri serpi nostrani mostra differenze trascurabili.

rispondenza delle macchie gialloverdi laterali [1]), ci può servire di guida. Esaminiamola, procedendo da fuori in dentro.

Subito sotto l' epidermide, tra essa e l' evidente e grosso strato di cellule pigmentate sottostanti, delle quali or ora dirò, si scorge, (in *c s e*) uno spaziettino chiaro: esso, se ben si osserva, si vede che è costituito da gracilissimo connettivo, nel quale può esser presente anche qualche nucleo. Do a questa prima parte del derma il nome di *straterello connettivo sottoepidermico.* Avviso subito che la sua esistenza è frequente, ma non costante: poichè non per tutto si trova, come dirò in seguito. Fu da altri accennato? Io credo che sia lo strato che nelle lucertole *R. Blanchard* chiama *limitante esterno*: non posso dire con precisione se sia quello chiamato da *Todaro*, nella pelle dell' addome, *limitante superiore*, perchè questo autore non lo rappresenta nelle figure: ma può darsi che lo sia; certo rientra nello strato limitante superiore di *Leydig* e di *Batelli*, al quale strato questi autori dànno comprensione assai larga. Io non l' ho chiamato in quel modo, in primo luogo perchè non lo credo rappresentante di tutto lo strato limitante dei surricordati autori, e poi perchè questi appellativi « *limitante* » è bene che siano abbandonati, come non esatti, secondo anche il pensiero di *Batelli.* Le quistioni più importanti, che sorgono a proposito dello *straterello connettivo sottoepidermico* sono due: Quale è la sua natura istologica? In qual modo avvengono le connessioni sue con l' epidermide? Circa alla prima domanda, ricorderò che vecchie sono le discussioni circa all' esistenza al di sotto dell' epidermide di altri vertebrati, specie dei mammiferi, di una di quelle membranelle, che si chiamano *di basamento*; ma io non credo che lo straterello di cui parliamo sia la *membranella basale* o *vitrea*, di cui si è parlato per altre epidermidi: esso mi sembra costituito di gracile connettivo fibroso, il quale passa senza soluzione di continuo nel connettivo interstiziale alle sottostanti cellule pigmentate; e che tale sia la natura di questo straterello si deduce anche dal fatto che più qua e più là esso presenta dei nuclei dei comuni corpuscoli connettivi. Questo

[1]) Per maggiori dettagli sul luogo e sul modo come fu presa la sezione, rappresentata dalla fig. 1, e come furono prese, esaminate, ingrandite tutte le preparazioni rappresentate dalle altre figure, vedi sempre la *spiegazione delle figure*, che è sufficientemente dettagliata.

straterello, dunque, sebbene esista di fatto, e come tale non si possa negare, non è un qualche cosa *sui generis*, sibbene passa nel connettivo gracile sottostante. — Circa alla seconda dimanda, dirò ch' essa racchiude una quistione difficile; per altri vertebrati furono descritti speciali dentelli di ingranaggio tra l' epidermide e il derma: nei coccodrilli il *Lwoff* dice che, nei preparati in sezione, è facile vedere una striatura nella parte inferiore delle cellule cilindriche dello strato malpighiano, che rappresenta i rilievi di ingranaggio tra esse cellule e la parte superiore del derma; ma già lo stesso *Lwoff* dice non aver potuto veder ciò nella *Hatteria*: io non ho potuto trovare nulla di simile nei serpenti. Alla parte inferiore delle cellule cilindriche malpighiane ho veduto una delimitazione netta, che naturalmente si appalesa per una linea più scura; questa però, oltre a non meritare il significato di membranella *ex se*, perchè rappresenta semplicemente la risultante delle sezioni delle superficii inferiori delle cellule giustapposte, non mi fa scuoprir nulla, che indichi una complicazione nel modo di unirsi dell' epidermide allo straterello superiore del derma.

Sotto lo straterello connettivo subepidermico la fig. 1, che studiamo, ci mostra, in *c r v*, un ampio strato di singolari corpi molto pigmentati. Sono essi cellule pigmentarie, di color gialloverde, molto granulose, e che costituiscono in molti punti della pelle (non in tutti, come vedremo) uno strato evidentissimo: per forma sono irregolari, con prolungamenti da ogni parte, conformati ora a lobo ora a ramificazione; possono chiamarsi queste cellule *cromatofori gialloverdi*, e *strato di cromatofori gialloverdi* quello, che esse costituiscono [1]. Senza elevarli a dignità di strato dermico, il *Todaro* e il *Batelli* accennano questi cromatofori; *Todaro* si limita a dire che fra le maglie del tessuto rilassato della parte media del derma (nella pelle dell' addome) sono sparse cellule a pigmento nero e giallo, ramificate, e che non sorpassano mai i limiti della cute; *Batelli* nel suo strato limitante superiore parla di due piani di cromatofori: uno denso sotto l' epitelio, l' altro più vicino allo strato limitante inferiore; è in quello sotto l' epitelio che giustamente mette le cellule a pigmento giallo. — Tra i cromatofori gialloverdi è un gracile

[1] Sui cromatofori, tornerò parlando delle colorazioni della pelle, e delle loro cagioni istologiche.

connettivo interstiziale, che presenta nuclei qua e là, e che in sopra si continua con quello dello straterello subepidermico, in sotto con quello degli strati, che seguono.

Al di sotto immediatamente dello strato dei cromatofori giallo-verdi la figura 1, che studiamo, ci mostra, in *c r n s*, uno strato di corpi ramosi, irregolari, di color nero deciso. Sono essi cellule pigmentarie *nere*, e di forma sono grandemente stellate a prolungamenti molto prolissi, ramosi più che lobati: ne viene che per dimensioni generali, o meglio per area occupata, queste cellule nere sono maggiori dei cromatofori gialloverdi ma per contro il loro corpo e i loro prolungamenti sono in generale più sottili di quelli delle precedenti. Chiamiamoli *cromatofori neri* e chiamiamo *strato superiore dei cromatofori neri* (vedremo poi perchè superiore) quello da essi costituito (1). Anche tra i cromatofori neri è il solito gracile connettivo interstiziale con corpuscoli, il cui nucleo si colora, quale vedemmo più sopra. Non si dimentichi che questo strato è sempre in immediato contatto col soprastante dei cromatofori giallo-verdi, in modo che qualche volta le ramificazioni delle cellule nere si insinuano un poco tra le più basse delle cellule giallo-verdi soprastanti, senza che, però, si abbia vera mescolanza di elementi e di strati; dirò in seguito come questo strato sovente prenda del tutto il posto dello strato a cromatofori gialloverdi (che allora manca), portandosi fin sotto all' epidermide (2).

Sotto lo strato superiore dei cromatofori neri esiste uno spazio, rappresentato in *s t l* dalla fig. 1, che è costituito da connettivo gracile, a fibre intrecciate, e con nuclei qua e là dispersi: questo è il connettivo, che *Todaro* nella pelle addominale considera la parte media del derma compresa tra i due strati limitanti e che dice contenere i cromatofori; rientra poi nello strato limitante superiore di *Batelli*. Io sebbene riconosca che passa assai intimamente nel connettivo interstiziale dello strato superiore dei cromatofori neri e poi dei gialloverdi, non credo che si possa trascurare di farne uno strato, che chiamo

(1) Nelle fig. 1, 3 etc. tanto i cromatofori gialloverdi, quanto i neri non possono essere rappresentati, come si comprende, nella loro forma integra; ma trattandosi di una sezione trasversa di pelle, essi e i loro rami vengono tagliati ora in parte maggiore, ora minore; onde l' aspetto, che nelle figure in sezione essi prendono.

(2) Vedi là dove parlo delle colorazioni della pelle dei serpenti e della loro cagione istologica.

strato di connettivo lasso. In certi punti, come nella fig. 1, che studiamo, questo strato è poco sviluppato, sebbene non manchi mai, ma in altri punti è sviluppatissimo (la fig. 3 lo rappresenta più sviluppato) e la sua natura di strato indipendente non può non riconoscersi.

Dopo lo strato di connettivo lasso, ora poco sviluppato, ora molto, ma sempre presente, esiste, come ci mostra la fig. 1 in *c r n m*, un altro sottile straterello di *cromatofori neri*, simili a quelli più sopra descritti, ma meno numerosi. Lo chiamo *strato medio dei cromatofori neri.* È quello strato delle cellule pigmentarie, che *Batelli* esattamente dice formarsi vicino al così detto strato limitante inferiore del derma; *Todaro* non lo distingue particolarmente.

Sotto lo strato medio dei cromatofori neri esiste, come ci indica la fig. 1 in *s t f*, uno strato, che a nessuno sfuggì, e che è essenziale nel derma: esso è costituito da fasci di connettivo fibroso, disposti orizzontalmente e più che altro nel senso del grande asse del corpo, ondulati più o meno, con abbondanti nuclei di corpuscoli connettivi posti tra essi; è quello che molti chiamano *strato limitante inferiore* del derma, ma che è meglio dire, per abbandonare questa espressione, *strato di connettivo fascicolato.* Ripeto che questo strato è essenziale, sviluppato quasi sempre assai; non è difficile vedere, sopra a tutto nel pitone, ma anche nei nostri serpi, che alcuni dei fasci connettivi più superficiali di esso si ripiegano in alto e vanno a sfibrarsi nello strato di connettivo rilassato soprastante: la fig. 23, proveniente da pelle di *Python*, da idea di questo fatto. Non mi estendo di più a dire delle particolarità di questo strato, sulle quali molti altri han parlato.

Sotto di esso si ha quasi sempre, e la fig. 1 lo dimostra in *c r n i*, un nuovo straterello di cromatofori neri, della natura dei già in dietro descritti: lo chiamo *strato inferiore dei cromatofori neri.* Essi appartengono piuttosto alla tela subcutanea, che al derma vero e proprio, che finisce con lo strato di connettivo fascicolato. A *Batelli* non erano sfuggiti. Devo dire che lo strato, sempre sottile, che costituiscono, spesso presenta interruzioni.

Al di sotto dello strato inferiore dei cromatofori neri si trova la così detta *tela subcutanea* o tessuto connettivo sotto-

cutaneo, che mentre in taluni punti è abbondante *(tessuto satellite del derma)* in altri lo è meno. È costituita di connettivo lasso. Questa tela snbcutanea spesso è sostituita da un tessuto connettivo gracile, spongioso, che *Leydig* chiamò *lymphdrüsige Masse* per l' analogia che vi si scorse con quello dei ganglii linfatici, e che noi potremmo dire *tessuto glandulo-linfatico.* Ma la particolarita più importante della regione sottocutanea dei serpenti consiste nella frequente presenza quivi di lacune più o meno grandi, attraversate da trabecole sottili, lacune che sono veri *spazi linfatici sottocutanei,* rivestiti di endotelio, e che *Leydig* descrisse appunto sotto il nome di *Lymphräume.* Sono abbondanti nei nostri serpi comuni, in cui il comune tegumento aderisce lassamente al resto del corpo, fuor che in corrispondenza della linea mediana dorsale e ventrale; sono meno abbondanti e meno sviluppati, come meno abbondante e sviluppato è il tessuto glandulo-linfatico, nei *Python,* nei quali la pelle per tenace tela subcutanea aderisce molto alle parti sottostanti: onde la poca difficoltà che occorre a spellare, per esempio, un *Coluber* e la molta che occorre a spellare un *Python.* — Sotto la tela subcutanea sono, nella metà ventrale del tegumento, i muscoli cutanei, dei quali terrò parola in altra parte di questo scritto. — Nella fig. 1 si vede un qualche accenno del tessuto sottocutaneo, si vede uno spazio linfatico, e poi due fibre muscolari.

Così ho parlato della costituzione del derma ofidiano in uno dei luoghi, ove esso ha una certa complicazione. Non mi si muova il rimprovero che io ho troppo sottilizzato nel far strati: la divisione, che ho fatto non è arbitraria, chè anzi io rifuggo dal troppo suddividere; ma ritengo che le divisioni, quando si fanno, devono farsi complete.

Se ora ci facciamo a riflettere sugli strati, che abbiamo visto esistere nella cute ofidiana e sotto di essa, facilmente si vede che essi possono riunirsi in tre gruppi, i quali ci rappresentano *tre parti principali,* nelle quali si divide il derma e il tessuto sottodermico nei serpenti. Lo straterello connettivo sottoepidermico, lo strato dei cromatofori giallo-verdi, lo strato superiore dei cromatofori neri, lo strato di connettivo lasso, e lo strato medio dei cromatofori neri costituiscono una parte del derma, che per il connettivo fondamentale può dirsi *porzione dermica rilassata.* Lo strato di connettivo fascicolato co-

stituisce da solo una parte, che può dirsi *porzione dermica fascicolata*. Lo strato inferiore dei cromatofori neri, la tela subcutanea, il tessuto glandulolinfatico, i muscoli cutanei, costituiscono una parte, alla quale complessivamente può darsi il nome di *tessuto sottodermico*.

Le condizioni del derma e del tessuto sottocutaneo sono tipicamente quelle descritte: ma vedremo poi che, studiando le varie squame, le varie parti delle squame, le diverse macchie e colorazioni cutanee, e infine gli intervalli intersquamosi, si possono trovare delle variazioni dal tipo stabilito. Così, per citare un esempio, nelle stesse squame addominali di *Tropidonotus*, che abbiamo studiato fin qui, e rimanendo pur sempre nella parte grossa, possono, in corrispondenza della colorazione nera mediana ventrale, riscontrarsi differenze: lo *straterello connettivo sottoepidermico* è scomparso, come pure è scomparso lo *strato dei cromatofori gialloverdi*, e invece lo *strato superiore dei cromatofori neri* ha preso il loro posto, giungendo fino in contatto delle cellule inferiori dell'epidermide (vedi la fig. 3): contemporaneamente ha preso grande sviluppo lo *strato di connettivo lasso*, che si trova fra strato superiore e medio dei cromatofori neri. Conosceremo poi altre variazioni, tuttochè lievi, dal tipo.

Si può parlare nel derma dei serpenti di uno *strato papillare*, quale è quello, che vedesi e distinguesi, per esempio, nel corio dell'uomo? No: in questi animali la faccia superiore del derma, come abbiano visto nel corpo della squama o nella parte *non libera* di questa, è pianeggiante, non irta di papille. I soli rilievi, che il derma ofidiano presenta, sono costituiti da quelle porzioni sue, che entrano nella *parte libera* delle squame: e queste squame appunto furono considerate da alcuno rappresentanti delle papille. Io non intendo entrare nel merito di questa quistione: dirò (e lo vedremo ampiamente poi) che nella parte libera delle squame il derma entra con *tutti* i suoi strati: si tratta, quindi, non di rilievi, che sorgono sul derma, quali le papille umane, ma di *vere pieghe sporgenti* del derma stesso: si concilia ciò con la natura delle papille, tuttochè si voglian considerare produzioni ridotte, del derma dei mammiferi? Alcuno ha voluto vedere un nesso filogenetico non dirò tra le papille dermiche dei mammiferi e le parti libere delle squame rettiliane, ma tra queste squame e le penne e i peli: io, lo dico su-

bito, non mi pronunzio, non credendo tale quistione consentanea al presente lavoro; ma oso asserire che ulteriori ricerche in proposito non faranno che bene.

Dei vasi e nervi della pelle per quanto abbiano rapporti col derma, non parlo qui, ma dirò in altra parte di questo scritto.

Detto del derma e del tessuto sottocutaneo, veniamo all'**epidermide.** — Sopra la costituzione di questa parte del tegumento rettiliano alquante furono e sono le controversie, delle quali non tutte risolute. Il lavoro più notevole, il fondamentale, che è uscito intorno all'epidermide dei rettili, è quello di *Todaro.* Ma vediamo le opinioni di qualcuno dei principali osservatori.

Il *De Filippi*, nel suo lavoro sulla pelle dello stellione, distingueva nell'epidermide: 1.° uno *strato profondo o malpighiano;* 2.° uno strato, che egli considerò rispondente al *lucido* dell'epidermide umana, costituito a sua volta di due strati secondarii: l'uno interno, che sarebbe il lucido propriamente detto, l'altro, esterno, che forma la vera parte dura della squama: tra i due ammise un piccolo spazio; 3.° una *pellicola* epidermica, che ricuopre tutto.

Il *Leydig* emise molte idee nuove sull'epidermide rettiliana, ma per esser breve e non riassumerle tutte, dirò che la più singolare opinione fu questa: egli opinò che l'epidermide dei rettili fosse esternamente ricoperta da una produzione di natura cuticulare, anista, da una vera *cuticula,* cioè, segregata da cellule epidermiche sottostanti, e sulla quale possono sorgere dei basso-rilievi speciali, che chiamò *sculture* della cuticula. — Il *Cartier* in parte si oppose a queste vedute: disse che la pretesa cuticula non è che una unione di cellule epidermiche superficiali, ma per contro ammise che produzioni cuticulari fossero le *sculture.*

Kerbert distingueva nell'epidermide: uno *strato di Malpighi;* uno *strato lucido;* uno *corneo,* che è terminato in fuori da uno *strato granuloso* e da uno *strato epitrichiale,* il più esterno di tutti. Il *Kerbert* dice che lo strato lucido ha più attinenza col corneo, che col malpighiano; egli poi, negando la *cuticula* di *Leydig* chiamò la stratificazione più superficiale dell'epidermide, *strato epitrichiale* (epitrichial-schicht) per ravvicinamenti, che pretese vedere, tra esso e uno strato cellulare superficiale dell'epidermide embrionaria di diversi mammiferi, che già era stato detto *epitrichio* dal *Welcher.* Lo strato epitrichiale sarebbe sempre per *Kerbert* di natura cellulare.

Veniamo al notevole lavoro di *Todaro* (io passo sotto silenzio qualche altro autore); questo osservatore distingue nell' epidermide rettiliana, nelle epoche indipendenti dalla muta, dal dentro in fuori, gli strati seguenti:

I.° Strato di Malpighi
1. *Strato inferiore di cellule cilindriche.*
2. *Strato superiore a cellule dentate.*

2.° Strato corneo
1. *Strato corneo rilassato.*
2. *Strato corneo compatto.*
3. *Pellicola epidermica*
   - *a.* Piano interno delle cell.e polig.i
   - *b.* Piano esterno delle sculture.

Come si vede, *Todaro* non parla di *strato lucido;* mentre ammette uno *strato corneo rilassato.* Nega come tale lo *strato granuloso superiore* di *Kerbert* e lo comprende, insieme allo *strato epitrichiale,* nella sua pellicola epidermica, considerandolo il piano interno di questa. — Ammette poi *Todaro* che nell' epoca della *muta* dell' epidermide in questa accadano una quantità di fatti istologici, pei quali si avrebbe neoformazione di strati nuovi (dal dentro in fuori li chiama: *glandulare, lucido,* e *granuloso),* che si intercalerebbero tra strato malpighiano e corneo e contribuirebbero alla caduta della vecchia epidermide corneificata e insieme agli strati malpighiani sottostanti, alla formazione della nuova.

Il *Batelli,* come può anche vedersi nella fig. 6 del suo lavoro, ammette nell' epidermide i seguenti strati, da dentro in fuori:

I.° Strato di Malpighi
1. *Strato a cellule cilindriche.*
2. *Strato a cellule dentate.*

2.° Strato granuloso inferiore, costituito di diversi piani di cellule granulose.

3.° Strato corneo.
1. *Strato corneo rilassato.*
2. *Strato corneo compatto.*
3. *Strato granuloso superiore.*
4. *Strato epitrichiale.*

Batelli (che scrive aver trovato gli strati suesposti in una sezione di pelle di *Python* in uno stadio precedente alla muta), dice che non si può persuadere della costante esistenza di uno strato lucido (ammesso già da *De Filippi* e da *Kerbert*) ma in quel sito intermedio trova uno *strato granuloso* (inferiore); dice, però *Batelli* che tra le cellule granulose possono vedersi cellule trasparenti, le quali può essere siano state ritenute come strato

lucido; egli considera il suo strato granuloso inferiore come la matrice dei soprastanti e, con riserva, dice non aver potuto constatare le particolarità istologiche ammesse da *Todaro* nella muta. Circa allo *strato granuloso superiore* e allo *strato epitrichiale*, che ammette di un sol piano di cellule, torna molto alle idee di *Kerbert*.

Blanchard R. circa alla epidermide delle lucertole ammette le idee di *Todaro*, senza istituire ricerche proprie. — Ma il *Lwoff* nel suo lavoro sul tegumento del coccodrillo scrive una cosa degna di nota: nega come strato propriamente distinguibile la pellicola epidermica o strato epitrichiale, che dir si voglia: e la nega non nel coccodrillo, ma nei rettili in genere. Dirò poi ciò che mi sembra si debba pensare su ciò. — Ora entro senz'altro a trattare di quello che penso sulla struttura dell'epidermide ofidiana in generale. La studio, come il derma, nella pelle addominale.

Se noi esaminiamo, (servendoci degli acconci mezzi di colorazione e di sezione, che sono oggi a disposizione dello studioso di microscopia) una fetta di pelle di serpe lontano dalla muta (1), noi vedremo al microscopio che nel grosso, ossia nel corpo della squama addominale, la sezione, che abbiam sott' occhio, ci si presenta divisa in 4 zone soprastanti, come in modo grandemente schematico mostra la fig. 2. La 1.ª zona, più profonda, *a*, mostrasi intensamente colorata, per esempio, dal carminio; la 2.ª, che le sta sopra, *b*, è appena colorata nella sua parte inferiore, poi va acquistando un colore gialliccio e passa nella 3.ª, che è rappresentata, *c*, da uno strato di sostanza fibrosa, per nulla colorata, la quale è compatta e costituisce una stria sottile nel punto di confine con la zona *b*, è invece disgregata superiormente, in modo da lasciare delle lacune con briglie fibrillari, ove confina con l'ultima zona; la 4.ª zona, che parimente non è colorata, *d*, e che sovente vedesi come distaccata dalla sottostante e separatane da uno spazio con poche lacinie fibrillari, come sopra ho detto, mostra anch' essa tinta gialliccia

(1) Esternamente e con criterio approssimativo, si può giudicare se un serpe è fuori della *muta* sovente dalla considerazione della stagione e dell' epoca dell' ultima muta, ma poi dalla lucentezza e aderenza dell' epidermide, e dall' essere o no l' occhio limpido e trasparente.

ancor più spiccata, e appare compatta e striata un po' in senso orizzontale (1). Veniamo all'analisi istologica di queste zone.

La 1.ª zona o profonda, che si colora molto col carminio, è lo *strato muccoso* o *malpighiano*. Come si ammette, consta in generale di due piani di cellule: l'uno, in contatto col derma, di cellule cilindriche, o presso che cilindriche (2), i cui contorni non sono invero tanto facili a vedersi, ma delle quali si vede benissimo il grosso nucleo rotondo, subrotondo o ovalare nel senso verticale (3); l'altro di cellule più schiacciate a contorni dentati ovvero spinosi e delle quali il nucleo, sempre grosso, è per lo più ovalare nel senso orizzontale; le cellule di questo piano, come ho detto, sono in generale depresse; ma su ciò bisogna fare una avvertenza: nei punti ove lo strato malpighiano della epidermide è molto grosso le cellule, delle quali parlo, sono disposte in diverse serie (due o tre) e mentre le superiori sono depresse, le inferiori possono presentare forme più accorciate, quasi fossero stadii intermedi di passaggio con le cilindriche: sono sempre però poliedrico-depresse; dove lo strato malpighiano è sottile (4), le cellule cilindriche sono esse pure più schiacciate e il piano soprastante consta di una sola serie di cellule moltissimo depresse. In complesso, tuttavia, lo strato malpighiano dei serpenti può dividersi in un *piano inferiore* o *delle cellule cilindriche*, e uno *superiore o delle cellule depresse* (o poliedrico-depresse); le fig. 1, 3 e 4, nelle quali per lo strato epidermico malpighiano uso le stesse lettere usate da *Todaro* nelle sue tavole, mostrano i due ora detti piani dello strato malpighiano in *e* ed *e'*. Questi stessi piani puoi vedere nella fig. 20.ª, Tav. VIII, e nella fig. 11, Tav. VII di *Todaro* in *e* ed *e'*. Circa ai contorni spinosi delle cellule malpighiane, non mi intratterrò qui in special modo: è noto che mentre per lo addietro si credeva che le cellule malpighiane epidermiche dei piani sopra al cilindrico (piano delle cellule poliedrico-depresse) avessero contorni dentati, reciprocamente ingranantisi, oggi si

(1) Anche *Kerbert* e *Lwoff* notano qualcosa di simile, circa alla diversa colorazione che assumono gli strati.

(2) Ad onor del vero deve dirsi che non sempre e ovunque queste cellule sono cilindriche; e se ne possono vedere per varii gradi anche delle molto schiacciate.

(3) Il nucleo delle cellule cilindriche malpighiane del pitone è molto rotondo.

(4) Per esempio, nella pagina inferiore della parte libera delle squame addominali dei nostri serpi comuni.

ammette piuttosto che esse siano fornite di lievi e numerosi prolungamenti a spina ossia a ciglio, i quali, attraverso a spazii intercellulari (umorali) più o meno ampii, si mettono tra loro in relazione, a guisa di ponticelli numerosissimi tesi tra cellula e cellula; questi fatti furono studiati in diversi vertebrati, e in special modo nei mammiferi e nell' uomo. Io devo dire che i rettili in genere e tra questi, quindi i serpenti, mal si prestano a queste indagini; spesso in essi rettili non vedonsi affatto cellule irsute o spinose: nei chelonii l'*Hoffmann* nega queste cellule, ed io stesso per ora mai ho potuto vederle; nei serpenti pure esse spesso sono di difficile dimostrazione e mai così chiare, come in altri vertebrati, tanto è vero che alcuno addirittura le negò. Circa alle cellule malpighiane cilindriche, ho già detto indietro (pag. 9) che non trovo nei serpenti alcuna delle particolarità di unione tra esse e il derma, che furono ammesse per altri vertebrati e anche per altri rettili: lo stesso *Todaro* sebbene dica, pei rettili in genere (sua pag. 6), che le cellule cilindriche possono avere il lato di impianto sul derma " più o meno dentato „, non figura affatto questa dentatura pei serpenti, nè la descrive; onde io dico che, se essa esiste, deve essere moltissimo difficile a vedersi.

La 2.ª zona è ora più ora meno sviluppata; essa, come dissi, resta poco colorata, e mentre mostra una sfumatura rosea in contatto con lo strato malpighiano, va poi passando al colore gialliccio della soprastante zona. In certi punti della squama essa è evidente, in altri sottile, od anche forse mancante. Io la considero come rappresentante di uno strato epidermico, che chiamo *strato intermedio*. Dirò subito che intorno all' esistenza di uno strato intermedio nell' epidermide rettiliana le opinioni sono discordi, come dimostrerò dopo aver di questo strato istesso parlato. Qui io, senza pretendere di aver l' autorità di sciogliere di netto la quistione, ripeterò che in molte sezioni di pelle di serpe *non in muta* ho visto sopra allo strato malpighiano la zona già accennata, che specialmente ben si scorge nelle parti più grosse della squama (1); esaminandola convenientemente per conoscerne la costituzione, si vede che al di sopra delle cellule depresse malpighiane esistono degli elementi più appiattiti, che prendono pochissimo il colore e che sono un poco più granulosi

(1) Per esempio nel tratto *a b*, indicato dalla fig. 8 schematica.

di quello che non si mostrino gli strati cornei; essi sono le cellule caratteristiche dello *strato intermedio*; ma esaminiamole più particolarmente (vedi fig. 1, 3 e 4, *i*) [1]. Esse hanno un nucleo, che si colora molto poco, ma lascia scorgere dei punti colorati più evidenti di quelli, che pur si possono vedere anche nelle cellule malpighiane, in cui il nucleo si colora più omogeneamente. Spesso il contorno di questi elementi è come ispessito in confronto alla parte centrale. Le cellule dello strato intermedio, che è sempre poco vasto, si appiattiscono e si fanno più giallastre avvicinandosi allo strato soprastante; come ho detto, esse prendono poco il colore; di aspetto sono generalmente e prevalentemente chiare; ciò però non toglie, come già accennai, che in confronto degli elementi cornei esse si presentino un poco granulose: e possono anche avere granulazioni più grossolane di quelle delle cellule di Malpighi; anzi dirò che se ne hanno delle più o meno chiare e delle più o meno granulose, ma quest' ultima qualità, che assolutamente non escludo, non è mai tale, da farci vedere uno strato così granuloso, come, per citar uno, *Kerbert* rappresenta nella sua fig. 17 in *k*, e come può qualche volta vedersi nella epidermide umana, sotto il nome appunto di strato granuloso. È perchè le cellule, che descrivo, non hanno una granulosità così accentuata, quale potrebbe far credere l' appellativo di strato granuloso, e perchè non sono neppure tanto granulose, quanto in altre epidermidi può vedersi, che non ho adottato la denominazione di *granuloso*, per lo strato che esse costituiscono, come non ho adottato quella di *lucido*, perchè anche un tal carattere non è sempre assoluto: il nome di *strato intermedio*, come il meno compromettente e il più scevro di preconcetto, parmi il più adatto. Non nego che le cellule intermedie possano mostrare, come ammette *Batelli* pel suo strato granuloso inferiore, contorni dentati, e spesso poi le superiori tra esse presentano delle areole verticali brillanti, indizio di un certo grado di corneificazione. Queste cellule dello strato intermedio possono vedersi in preparati all' acido iperosmico; ma se poi si bagna con una non forte soluzione di potassa caustica la sezione, che si abbia sotto al microscopio, allora tali cellule si mostrano evidenti ed in-

[1] Per vedere le cose, come sono nelle fig. 3 e 4 in *i*, si tratti appena la preparazione con leggerissima soluzione potassica.

dubbie, poichè la potassa più diluita le rende tumide. Lo strato intermedio ora si vede passare, per appiattimento graduale di cellule, insensibilmente nel soprastante, che è, come dirò tra poco, lo strato corneo inferiore o rilassato, ora tra l' uno e l' altro appare passaggio più brusco; ma in ogni modo lo strato intermedio segna il passaggio tra corneo inferiore e malpighiano. Dico che lo strato intermedio è un piano di passaggio: ma tra i due strati che divide, quale è quello, pel quale partecipa di più? È lo strato corneo inferiore; cioè lo strato intermedio per la natura sua e per il fatto che negli elementi suoi si ha un principio di corneificazione, si accosta di più al corneo; ma sebbene vi si accosti di più, non si dica che fa con esso una cosa sola: l' azione delle materie coloranti e della potassa dà una prova che questo strato intermedio esiste di per sè: infatti mentre lo strato malpighiano si colora fortemente, ed è distrutto ben presto dalla potassa, il che dimostra che nulla è in esso la corneificazione, e mentre lo strato corneo inferiore vero e proprio non si colora affatto e resiste lungamente alla potassa, il che dimostra che in esso la corneificazione degli elementi è molto avanzata, lo strato intermedio invece può presentare un lieve coloramento dei nuclei, e le sue cellule risentono in certo grado l' azione della potassa, che le rigonfia, come dissi, e ciò dimostra che in esso si ha un certo grado sì di corneificazione delle cellule, ma non molto spinto. Sembrami, quindi, che uno strato intermedio a cellule poco corneificate non si possa sempre e ovunque nella epidermide degli ofidiani negare. Avverto tosto, però, che se è facile vederlo nel grosso della squama, in altre parti ove si ha riduzione grande di tutta l' epidermide, la sua presenza è come dirò, di meno facile dimostrazione, o negabile [1].

Volendo ora indagare quali confronti posson farsi tra le mie opinioni e quelle di qualche altro osservatore, dirò quanto segue. — *De Filippi*, come indietro accennai, parla di uno strato, che chiama *lucido*; e lo considera come corrispondente a quello, che con lo stesso nome fu descritto nella epidermide umana; per quanto, così, *De Filippi* ammetta uno strato intermedio nella

[1] Per esempio nella pagina superiore degli ultimi tratti della parte libera della squama, e in tutta la pagina inferiore della parte libera istessa (almeno nei nostri serpi comuni) lo strato intermedio mi pare che si faccia di difficile dimostrazione.

epidermide dello stellione, io non oserei sostenere che lo strato istesso corrisponda del tutto a quello che ho descritto nei serpenti: per me comprende insieme gli strati, cui do nome di intermedio e di corneo inferiore. — Accennai già quali strati ammette *Kerbert* nella epidermide rettiliana; qui completerò e per chiarezza ripeterò qualche cosa: *Kerbert* nella epidermide vede non solo gli strati, che crede usualmente proprii ad essa (epitrichiale; granuloso; massa dello strato corneo; lucido; e malpighiano), ma dice che sovente vi si possono vedere anche, come in formazione, gli strati, che sostituiranno i vecchi, che cader devono con la muta: così tra strato lucido e malpighiano, quasi fossero una differenziazione superficiale di questo, descrive e figura sovente lo strato epitrichiale futuro, e lo strato granuloso, le cui cellule, come lo strato malpighiano in genere, non sono ancora per nulla corneificate. In modo che possono rappresentarsi nella maniera seguente gli strati, che secondo *Kerbert* (vedi la sua fig. 17) veder si possono spesso in una sezione di epidermide di rettile:

Strati che cadranno nella muta.	*Strato epitrichiale* *Strato granuloso* *Strato corneo* *Strato lucido*
Strati superficiali della nuova epidermide.	*Strato epitrichiale* nuovo *Strato granuloso* non ancor corneificato
Parte profonda della epidermide.	*Strato malpighiano.*

Dunque per *Kerbert* avrebbe dignità di *intermedio* sempre uno *strato lucido*, e tra esso è il malpighiano per di più sarebbe anche possibile vedere intromessi due altri strati, epitrichiale e granuloso futuro. Si potrebbero credere e dire che dei tre strati intermediari ammessi da *Kerbert* i due inferiori non si vedono che durante il periodo della muta, cui sono proprii: ma io oserei affacciare un altra idea: per me la descrizione suddetta di *Kerbert* non si può riferire esclusivamente alla muta, e quando si pensi che il fenomeno della muta istessa è rapido assai nei rettili studiati da *Kerbert* (ofidiani e sauriani), ed avviene in modo che si ha senza lunga preparazione caduta della

vecchia e neoformazione della nuova parte cornea dell' epidermide, ci si persuade di ciò; io dico che non è impossibile che quello che *Kerbert* chiama strato granuloso non ancor corneificato corrisponda al mio intermedio, nel quale però in generale, come ridissi, non ho visto cellule così granulose; il suo strato epitrichiale futuro o della nuova epidermide è il più difficile a decifrarsi: io non l' ho mai visto, nè ho visto qualche cosa, cui si potesse riferire; lo strato lucido di *Kerbert* (come, tra altro, se ne ha prova nella sua fig. 15 e negli schiarimenti, che di essa dà) non v' è dubbio che sia quello, che chiamerò strato corneo inferiore; le ora dette corrispondenze mi sembrano non impossibili, ma del resto, si capisce, non vi giurerei sopra. — *Todaro* nelle epoche indipendenti dalla muta non ammette affatto strato intermedio; ammette bensì che la parte cornea della epidermide sia divisibile in due strati, corneo compatto e corneo rilassato, ma tra questi e strato malpighiano non enumera altri elementi; considera egli forse tutto ciò che è tra strato malpighiano e strato corneo compatto come strato corneo rilassato? Sembra: e di strato intermedio non parla, facendo confinare ovunque direttamente i cornei veri e proprii col malpighiano. Devo dire, però, che esaminando la sua fig. 4 (appartenente a pelle di *Platydactylus*) ho trovato, in *a'* inferiore, uno strato di grosse cellule,che egli dice appartenere a giovine epidermide in via di corneificazione, le quali mi pare ricordino lo strato intermedio, che ho descritto, e che esiste in altre epidermidi e non solo nelle giovani. — Circa alle opinioni di *Batelli* (il quale non può persuadersi della costanza di uno strato lucido, ma ammette nel suo posto un granuloso, che può, però, presentare, egli dice, cellule trasparenti), dico che concordo con esse nell' ammettere che tra strato corneo e strato malpighiano, sia interposto uno strato speciale, ma trovo che lo strato ammesso da *Batelli* (e rappresentato nella sua fig. 6) è, in confronto di ciò che a me sono apparse le cose, troppo sviluppato e forse troppo granuloso: è vero che *Batelli* trae la sua fig. 6 da pelle di pitone, in cui riconosco che molte almeno delle cellule dello strato intermedio possono essere un po' più granulose, ma, con tutto ciò, anche in questo animale io non avrei, a dir vero, trovato uno strato intermedio così grosso, come *Batelli* lo rappresenta. Sarebbe errore credere che ciò che ha visto l' egregio osservatore in parola si riferisse a pelle di pitone in muta o presso che?

Del resto, come si vede, io concordo assai con *Batelli*. — *Lwoff* nel coccodrillo nel posto ove io colloco l' intermedio pone uno strato, che chiama granuloso, e lo disegna come costituito di un solo rango di cellule. Devo avvertire, però, che *Lwoff* ci descrive la epidermide del coccodrillo come non perfettamente simile a quella dei serpenti: manca infatti in quel rettile la distinzione di strato corneo superiore e inferiore, separati da un piano disgregato, onde si vede che si è in un caso particolare; dirò, ciò non ostante, che è conforme alle mie idee l' ammettere uno strato intermedio tra parte cornea e malpighiana della epidermide; ma non accetto la qualifica di granuloso pei serpenti; non nego che possa convenire al coccodrillo, ma la generalità di quelli non l' ha così granuloso, nel modo che *Lwoff* disegna: l' ha però sottile in quel modo. — Io non riporto le opinioni di altri osservatori. Da ciò che ho detto si vede che l' idea della presenza di uno strato intermedio intercalato tra strato corneo e malpighiano della epidermide rettiliana, anche nelle epoche indipendenti dalla muta, è stata divisa da più d' uno, quantunque, sarebbe vano il dissimularlo, con criteri alquanto differenti. Il solo *Todaro* nega nelle epoche indipendenti dalla muta, ogni strato intermedio. La mia opinione si è visto quale è: io credo che sia possibile sovente vedere nei serpenti tra strato malpighiano e parte cornea vera e propria della epidermide una serie di cellule intermedie non ancora del tutto corneificate, per quanto, però, sempre più affini agli strati cornei che al malpighiano.

La 3.ª zona merita di essere studiata con attenzione: essa, in unione alla 4.ª soprastante, costituisce la *porzione cornea* dell' epidermide ofidiana. Dirò, dunque, che questa 3.ª zona sorge per continuità di sostanza dalla sottostante o strato intermedio, e come già accennai (a pag. 16) è rappresentata da uno strato di sostanza fibrosa per nulla colorata, la quale è compatta e costituisce una stria sottile nel punto di confine con la seconda zona o strato intermedio, è invece disgregata superiormente, in modo da lasciare delle lacune con briglie fibrillari, ove confina con l' ultima zona; questa 3.ª zona è rappresentata nel suo complesso in *c i* nelle fig. 1, 3, 4, 9, 10, etc., e tutte la dimostrano compatta inferiormente, disgregata e lacunare superiormente; deriva questo suo aspetto dal fatto che essa consta di due parti, ossia di due piani sovrapposti: li descrivo. Il piano

inferiore della 3.ª zona appare (fig. 3 e 4, *c*) [1] come una listerella per lo più giallastra, di aspetto fibroide assai compatto, ed è sempre piuttosto sottile: è in contatto con lo strato intermedio e, dove questo è dubbio, vi si confonde confinando con lo strato malpighiano: consta di cellule laminari, corneificate, che in generale hanno perduto il nucleo o che non lo mostrano nei suoi resti se non dietro trattamento con potassa: queste cellule sono assai tenacemente unite tra loro; do a questo piano inferiore, compatto, sottile, sempre presente, della 3.ª zona il nome di *strato corneo inferiore*. Passiamo all' altro piano della 3.ª zona: questo piano istesso (fig. 3 e 4, *l*), superiore al precedente, è costituito a guisa di uno spazio più o meno ampio occupato da una sostanza scarsa a fascetti disgregabili e comprendenti piccole lacune orizzontali: la sostanza di questo spazio consta, al solito, di cellule corneificate, riunite in fascetti disgregabili e sottili, che corrono obliquamente tra strato corneo inferiore e strato corneo superiore, o 4.ª zona, che descriverò; do a questa parte superiore disgregata della 3.ª zona il nome di *piano corneo intermediario disgregato e lacunare* e, ripeto, esso è quello che intermezza e riunisce tra loro strato corneo superiore e inferiore: fa però piuttosto parte dello strato corneo inferiore che del superiore. Voglio ora qui dire che nella *muta* dell' epidermide cade non solo lo strato corneo superiore, del quale parlerò, ma anche *tutto lo strato corneo inferiore* e il piano disgregato, per conseguenza, che lo tiene unito al superiore, il distacco facendosi in corrispondenza dello strato intermedio e non in corrispondenza come potrebbe credersi, del piano disgregato e lacunare [2]. — Ho descritto, così, la 3.ª zona epi-

[1] Le figure, che mostrano evidente la divisione in due parti (strato corneo inferiore e piano corneo intermediario disgregato) della 3.ª zona, segnata in esse *c i*, sono le fig. 1, 3, 4, 9, 10 citate sopra; le due parti suddette, però, non sono specialmente indicate con lettera (*c* e *l*) che nelle fig. 3 e 4: nelle altre, le lettere *c* e *l* furono omesse. Le fig. 14, 15, 19, 20 e 23 in *c i* indicano in complesso la 3.ª zona, ma i dettagli di questa non sono curati, per il minore ingrandimento delle figure: sotto lo strato corneo superiore, però vedesi sempre uno spazio lacunare, che è la parte superiore disgregata della 3.ª zona (ed è anzi qui che per lo più nelle figure suddette corrisponde la segnatura *c i*): la parte inferiore sua o lo strato corneo inferiore non è ben distinto nelle dette figure dallo strato intermedio.

[2] Senza entrare nelle quistioni istologiche sui fenomeni della muta, dirò che è merito di *Todaro* aver fatto conoscere (contrariamente alle opinioni dei vecchi anatomici molto imperfette in proposito) che il distacco della parte cornea dell' epidermide si fa (ofidiani, sauriani) al di sotto di tutto lo strato corneo inferiore e non al di sotto del solo strato corneo superiore.

dermica, dividendola in due parti. Vediamo, di questa, che si pensò da qualche osservatore. Si deve a *Todaro* il merito di avere pel primo bene specificato che nella porzione cornea dell' epidermide di certi rettili si possono distinguere due parti principali, che egli chiamò da dentro in fuori *strato corneo rilassato* e *strato corneo compatto;* però, *Todaro* non si fermò molto su la natura e costituzione di quella parte inferiore della porzione cornea, che aveva avuto il merito di specificare; onde ciò che egli disse aveva bisogno di esser completato; il suo strato corneo rilassato, infatti, rappresenterebbe la 3.ª zona, che ho descritto, ma questa parte indubbiamente comprende uno strato ben compatto inferiore, oltre che la parte rilassata e lacunare superiore: mentre nel rimarchevole scritto di *Todaro* tutto è riunito nel termine di strato corneo rilassato, termine che non ho adottato, perchè inferiormente, lo ripeto ancora, la 3.ª zona (ove forma il mio strato corneo inferiore) è quasi non meno compatta dello strato corneo superiore, detto *compatto* da *Todaro.* — Il *Batelli* segue le opinioni di *Todaro*, ammettendo lo strato corneo rilassato. — Circa agli osservatori anteriori a *Todaro* non mi fermerò: ho detto già indietro come *De Filippi* nella metà inferiore del suo strato lucido comprendesse verisimilmente e lo strato che io ho chiamato corneo inferiore e l' intermedio; ho detto anche, parlando dello strato intermedio, che penso in genere delle idee di *Kerbert*: e non ritornerò sopra a ciò, bastandomi ricordare soltanto di volo che verisimilmente il mio strato corneo inferiore corrisponde al lucido di *Kerbert.*

Ho detto che tra lo strato corneo inferiore e lo strato corneo superiore è interposto un piano rilassato, che serve di tratto di unione, invero molto fragile, tra i due; ora per il fatto che questo piano rilassato è grandemente disgregabile nei suoi fascetti, ne viene che tra essi sono numerose soluzioni di continuità, ben visibili nei tagli trasversi: non è da escludere che in esse nel serpe vivente possano essere raccolti sottili straterelli d' aria; quindi l' opinione di *E. Blanchard* (1), che descrisse spazii aeriferi nell' epidermide rettiliana non è sotto questo punto di vista generale, da rigettarsi. Se non che, per quanto si possa concordare con *Blanchard* nell' idea generale della presenza d' aria nella parte cornea dell' epidermide ofidiana, non si può

(1) Vedi la *bibliografia*, n. 30.

nè si deve, a mio credere, concordare affatto circa al modo particolare, per il quale egli dice esser contenuta quest' aria; scrive egli che le squame ofidiane sono prolungamenti di pelle rivestiti di una guaina (bisogna intendere epidermica) formata di più lamine soprapposte: una esterna, fibrosa, una sottogiacente granulosa, una interna liscia e percorsa da canali estremamente sottili, anastomizzati a rete; ora io mentre ritengo che la lamina fibrosa sia lo strato corneo superiore, non so che pensare della lamina granulosa e della liscia percorsa da canali anastomotici; i quali escludo affatto in qualunque strato dell' epidermide ofidiana: ritengo che circa a queste due lamine e specie ai pretesi canali dell' ultima, *Blanchard* abbia errato, e mi arresto solo all' opinione della possibilità di pneumatismo nell' epidermide dei serpenti (non escluso neppur da *Batelli*), possibilità data dalla presenza del piano disgregato, nel quale l' aria occuperebbe delle lacune interstiziali e non dei canali.

La 4.ª zona è rappresentata da uno strato sviluppato e resistente, di natura cornea: è lo strato corneo compatto di *Todaro*, e che io dirò *strato corneo superiore;* esso consta di cellule corneificate, schiacciate a laminette, come in generale le cellule cheratinizzate si mostrano, e tenacemente cementate tra loro: la soluzione di potassa talvolta può, con una azione prolungata, isolarle, ed allora sovente scorgesi in esse un resto di nucleo e contorni dentati *(Todaro);* il colore di tali cellule è gialliccio; in corrispondenza delle macchie della pelle possono alcune d'esse contenere pigmento scuro; il colore generale dello strato corneo superiore, il quale è semitrasparente, è di un giallo sbiadito; esso strato è piuttosto duro e tenace, ed è appunto per la sua presenza che l' epidermide dei serpenti appare dura al tatto, e che le squame si presentano rigide. Indico questo strato in *c s* nelle figure 1, 3, 4, etc. — Sulla costituzione generale di questo strato corneo superiore o compatto si ha in complesso concordia tra gli autori, ed anzi io ne ho parlato poco, perchè avrei fatto opera inutile dopo le descrizioni di *Todaro*, alle quali rimando. Ma dove non si ha concordia, e si hanno invece disparate vedute è sul modo, secondo il quale questo strato termina, ossia sul modo, come è costituita la sua superficie esterna, che rappresenta il piano superficiale dell' epidermide. Su questa quistione è bene fermarsi alquanto. La tocco, adunque, e non per

i serpenti soli, ma, come credo indispensabile, per i rettili in genere. Dopo aver detto quello che modestamente penso, circa ai rettili in genere, del piano più superficiale, o terminale, dell' epidermide, tornerò ai serpenti.

Molta confusione regna nella letteratura circa alla stratificazione più superficiale, ossia all' ultimo piano terminale dello strato corneo dei rettili. Il primo ad ammettere che lo strato corneo rettiliano fosse ricoperto da uno straterello *ex se* fu *De Filippi* nel suo lavoro sulla pelle dello stellione: egli scrisse che la parte esterna della squama " è ricoperta da una sottilissima *pellicola epidermica,* la cui matrice è evidentemente ne' solchi, che circondano le squame. . . . . ed infatti questi solchi sono in gran parte ostrutti da ammassi di cellule epidermiche, le quali poi si distendonosulle squame in strato finissimo "; per *De Filippi*, dunque, lo strato corneo è tappezzato da una membranella esterna cellulare circa alla quale e alla sua genesi, a dir vero, si spiega tanto poco *De Filippi*, che un preciso concetto non ce ne possiamo fare. — Il *Leydig,* come anche ebbi a riaccennare, ebbe idee molto radicali sulla stratificazione superficiale dell' epidermide dei rettili: ammise che il loro strato corneo fosse ricoperto da una *cuticula*, irta disottili e peculiari rilievi, che chiamò *sculture:* per *Leydig* la cuticula sarebbe non costituita di cellule, ma omogenea, come le produzioni cuticulari in genere, che sono prodotti secondari di cellule e non membrane costituite di questi elementi. — *Cartier* in parte si è associato a *Leydig*, in parte se ne è discostato: egli ha ammesso sì una stratificazione superficiale sullo strato corneo rettiliano, ma ha negato che sia cuticulare, ed ha piuttosto ammesso che si tratti di una stratificazione, in cui le cellule si sono fuse in un piano omogeneo; si è accostato poi a *Leydig* ammettendo che di natura cuticulare siano i minuti rilievi, che possono sorgere sullo strato corneo, ossia, le sculture di *Leydig*. — Il *Braun* e il *Wiedersheim* si associarono in gran parte alle idee di *Cartier*. — Veniamo a *Kerbert:* le sue opinioni furono sotto molti riguardi peculiari; anche secondo questo autore esiste una stratificazione superficiale *ex se* dello strato corneo rettiliano; ma, secondo lui, questa è sempre costituita di cellule, che non hanno perdute la individualità loro: dunque niente *cuticula* nel senso di *Leydig,* e neppure stratificazione a cellule fuse, nel

senso di *Cartier;* ma va più là *Kerbert:* le *sculture* ammesse da *Leydig*, e considerate cuticulari anche da *Cartier*, sono per lui contorni cellulari rialzati, e quindi egli considera e chiama cellule le figure limitate dalle sculture (e in alcune perfino disegna il nucleo!), e queste sculture, ripeto, niente affatto considera produzioni cuticulari, neppure nel senso di *Cartier*. Non solo *Kerbert* dice che la stratificazione più superficiale, che ricuopre lo strato corneo, è sempre cellulare; ma ammette che due siano i piani di cellule, che terminano in fuori lo strato corneo stesso: il più interno chiama *strato granuloso*, il più esterno dei due, chiama *strato epitrichiale;* questo sarebbe per lui realmente la stratificazione peculiare, sempre cellulare, che tappezza in fuori la parte cornea della epidermide; donde cavò *Kerbert* questo appellativo " epitrichiale ", che vuol dire " sui peli "? Lo cavò dalla parola *epitrichio*, che il *Welcker* aveva usato per indicare uno straterello di cellule epidermiche, che nell'embrione di certi mammiferi, forma un rivestimento esterno sulla epidermide, il quale ricuopre anche i peli; naturalmente il *Kerbert* volle vedere omologia tra l'epitrichio di *Welcker* e il suo strato epitrichiale dei rettili. Vedremo come le idee di *Kerbert* siano ben poco persuasive: per ora ci basti avere assodato che, secondo lui, esiste nella epidermide dei rettili una stratificazione superficiale, peculiare, la quale è cellulare ossia consta sempre di un piano di cellule individualizzate, e dicesi strato epitrichiale. — Si giunge, così, al notevole lavoro di *Todaro:* anche questo anatomico ammette che la parte cornea della epidermide rettiliana sia coperta da uno strato *ex se*, al quale dà il nome di *pellicola epidermica:* questa poi, secondo lui, consta di due piani: uno interno (corrispondente al piano granuloso ammesso da *Kerbert* sotto il suo strato epitrichiale), che *Todaro* dice esser sempre cellulare e chiama *piano delle cellule poligonali;* uno esterno, che chiama *piano delle sculture:* questo piano, superficiale a tutti, per *Todaro* è sempre primitivamente di composizione cellulare, ma egli ammette che ora consti di cellule sempre visibili, ora di cellule fuse in uno *strato omogeneo:* si tenga a mente questa doppia natura, che *Todaro* ammette nel piano esterno della sua pellicola; chiama poi questo, di cui parlo, piano delle sculture, per la presenza di produzioni rilevate, che *Todaro* non ammette affatto che siano di natura cuticulare, come abbiamo visto aver

altri ritenuto; così, dunque, la stratificazione superficiale epidermica ammessa da *Todaro*, o la sua pellicola epidermica, è sempre di natura cellulare non solo, ma anche composta di due piani cellulari. — Il *Batelli* ritorna, si può dire, alle idee di *Kerbert*, coll' ammettere uno *strato epitrichiale* di natura cellulare, e uno *strato granuloso* sottostante. — Invece *R. Blachard* torna piuttosto alle idee di *Todaro*, coll' ammettere la pellicola epidermica, che considera, com' esso, composta di due piani; dice poi che, con *Cartier*, considera volentieri le sculture del piano esterno della pellicola, come formazioni cuticulari. — *Hoffmann* non si compromette con giudizii e opinioni proprie, limitandosi a riportare quelle degli altri, specie di *Leydig* e di *Cartier*, le quali ultime accarrezza di più; dice però, parlando dei chelonii, di non aver potuto vedere lo strato epitrichiale. — Il *Lwoff* differisce dagli altri: nega che nei rettili la parte cornea della epidermide termini con una stratificazione peculiare: nega, cioè, ogni cuticula, ogni strato epitrichiale, ogni pellicola speciale sopra di essa. — Come si vede i più ammettono una stratificazione peculiare sottile, che termina in fuori nei rettili lo strato corneo della epidermide, senza essere d'accordo sulla natura e composizione sua e di quella delle produzioni, che su essa sorgono. Il *Lwoff* nega tale stratificazione.

Io ho con la dovuta attenzione esaminato molte epidermidi di rettile per rendermi conto delle cose, e tra quello, che coi miei occhi ho visto, e quello, che ho letto nei lavori degli altri, sono venuto a farmi delle opinioni, per le quali credo: 1.° che in diversi rettili lo strato corneo termina superficialmente in modo niente affatto peculiare e non dà luogo ad alcuna stratificazione superficiale, cui convengano i nomi di *cuticula*, di *strato epitrichiale*, di *pellicola epidermica*, o che so io; 2.° che in molti altri rettili lo strato corneo termina in una stratificazione peculiare (per cui il nome che adotterò sarà quello di *pellicola epidermica*), la quale è una membranella anista di un solo strato, primitivamente cellulare; 3.° che la pellicola epidermica anche nei rettili, nei quali esiste, non è continua, ma in certi punti dell'ambito cutaneo manca; 4.° che dei due piani terminali dello strato corneo ammessi da qualche osservatore (cioè: 1.° lo *strato epitrichiale* e, 2.°, lo *strato granuloso* superiore di *Ker-*

bert e di *Batelli*; e: 1.°, il *piano esterno* o *delle sculture*, 2.°, il *piano interno* o *delle cellule poligonali* della pellicola epidermica di *Todaro*) il superiore solo *può* corrispondere, *ma non sempre*, alla pellicola epidermica, che io ammetto, mentre l' inferiore, a mio credere, non ha peculiarità tali da farlo ammettere come strato speciale, ma rientra nel resto dello strato corneo, di cui fa parte integrante. — Accennate queste mie idee, vengo a darne, sempre parlando dei rettili in genere, una breve dimostrazione.

In diversi rettili lo strato corneo senza accennare affatto a dividersi alla sua superficie esterna in un peculiare piano superficiale va terminando in uno strato di cellule corneificate, che non hanno nessuna particolarità, tale da farle considerare uno strato *ex se:* queste cellule costituiscono in generale un mosaico ad elementi poligonali, schiacciati, e, almeno in tesi generale, senza traccia di nucleo; da questo piano si passa agli inferiori per gradi; nei rettili, nei quali le cose stanno nel modo ora espresso, non si può parlare davvero di *cuticula*, di *pellicola epidermica* di *strato epitrichiale*, di quelle produzioni superficiali, insomma, delle quali si è tanto discusso. Per esempio nel coccodrillo l'epidermide termina in modo nulla affatto peculiare e il *Lwoff* dice che " nella pelle del coccodrillo non ha potuto trovare cellule, che potessero formare uno speciale strato epitrichiale „. In altri rettili è lo stesso: cosi come dice *Hoffmann* e come io stesso ho indubbiamente veduto, i chelonii non han pellicola. Anche altri rettili appartenenti al gruppo di quelli (sauri, ofidii) con muta genuina ne difettano: la iguana, per esempio, mostra la epidermide terminante con un mosaico poligonale di cellule e non ha sculture. Anche in taluni nostri rettili comuni lo strato corneo termina in modo molto poco peculiare: nei *gechidi*, secondo me, non esiste una di quelle produzioni, cui conviene il nome di pellicola epidermica: in essi il piano più superficiale dell' epidermide termina con un mosaico di cellule corneificate poligonali, che non mi sembra abbiano tali caratteristiche, da esser distinte dalle sottostanti; non nego che su esse possano prodursi dei peluzzi cornei, ma ciò non vuol dire che costituiscano una pellicola epidermica, e nessun altro carattere peculiare differenzia queste cellule dalle altre dello strato corneo: tanto è vero che è possibile, per esempio nella spoglia rigettata nella

muta, o nel menisco preoculare, vedere tre dei piani delle cellule epidermiche soprapposte, le quali sono tra loro simili, come facilmente ognuno può convincersi quando si dia cura di esaminare un menisco preoculare di *Platydactylus*. — Quando si dice pellicola epidermica per me si deve indicare un qualche cosa che abbia costanti e peculiari caratteri, e non si deve chiamar pellicola ogni stratificazione cellulare superficiale all' epidermide. Ecco perchè io dico che non tutti i rettili han pellicola. Scrive il *Lwoff*: " il così detto strato epitrichiale non ha nessuna caratteristica nè morfologica, nè istologica ben determinata; per ciò mi sembra che non vi sia alcun fondamento per separare nei rettili adulti questo strato dallo strato corneo „. Certo questa è una esagerazione, e dimostra che il *Lwoff* non ha molto estese le sue ricerche; ma per taluni rettili tale opinione è del tutto conforme alle mie, e quindi peccano, a mio credere, quelli autori che nei rettili in genere ammettono una peculiare stratificazione epidermica superficiale, si chiami cuticula, strato epitrichiale o pellicola.

In molti altri rettili sarebbe errore negare che lo strato corneo dell' epidermide termini in modo peculiare. Esso strato in molti punti del tegumento, come la parte scoperta delle squame dei serpenti in genere, finisce in una specie di membranella presso che ialina e anista, che ricuopre lo strato corneo ossia le sottostanti cellule, che questo costituiscono, quasi fosse uno strato di vernice presso che trasparente; questa membranella, poi, non è liscia alla superficie, ma presenta quasi sempre dei rilievi speciali e delle crestoline, che ne rendono la superficie finamente scabrosa. La chiamo *pellicola epidermica*: ed ora mi intrattengo un poco su di essa e sulle produzioni, che, come ho detto sopra, ne rendono finamente scabrosa la superficie. La pellicola, ho detto, è una membranella omogenea o pressochè tale: membranella per modo di dire, poichè realmente sarebbe meglio chiamarla stratificazione anista e omogenea. Sulla natura di questa stratificazione dirò poi: vediamo prima le speciali formazioni, che su essa sorgono.

Le produzioni rilevate, che si trovano sulla superficie libera della pellicola epidermica rendendola scabrosa, furono messe in evidenza da *Leydig*, che le chiamò *sculture*. Le *sculture* in complesso e senza eccezione sono piccole eminenze o rilievi, i quali

possono alquanto variare nella loro foggia, ma sono sovente rilegati da stadii intermedii. Il *Leydig* ammetteva le seguenti maniere di sculture: *longitudinali, trasverse, gibbose*: il *Todaro* aggiunse le *sculture a coclea* e le *zigrinate;* per poter giungere a dire quale è la mia opinione riguardo a queste sculture, e per dare idea di esse in genere, io verrò a brevemente parlare di queste produzioni. Per il loro studio si presta bene la pellicola epidermica di serpente (1), esaminata nelle varie regioni della pelle: ed appunto io di essa mi valgo, prendendo a tipo il *Tropidonotus natrix.* Cominciamo le nostre osservazioni dalla pellicola epidermica di una squama addominale, esaminandola prima nella sua parte coperta (o così detta radice) e venendo poi verso la parte scoperta: se osserviamo, dunque, al microscopio di piatto lo strato corneo della parte suddetta (2) della squama addominale (3), noi vedremo la superficie della pellicola percorsa da linee ondulate, seghettate o intaccate, che, incontrandosi e riunendosi tra loro limitano dei singolari spazii, da primo, ossia nella parte più profonda o più presso lo spazio intersquamoso, mi si perdoni la parola, celluliformi (fig. 5 e fig. 13, *b*), poi mano mano che si progredisce verso la parte scoperta, allungati e più o meno flessuosi (fig. 5 e fig. 13, *c*; fig. 7). Queste linee ondulate e seghettate hanno per lo più *direzione trasversale all' asse anteroposteriore* della squama. Che sono esse? Se le esaminiamo attentamente, con illuminazione

(1) Il miglior modo per rendersi conto delle produzioni rilevate della pellicola epidermica è questo: si stacca lo strato corneo superiore da una squama addominale, che lo ha incoloro, si distende sul vetro portoggetto, si cuopre col vetrino sottile cuoprioggetto, saldando questo al portoggetto con la paraffina, perchè tenga ben disteso il frammento di strato corneo; si esaminano poi le cose nel preparato secco e senza trattamento con reagente alcuno. Non ho trascurato, si intende, di far trattamenti anche con reagenti, specie la potassa caustica e il nitrato di argento; ma non ne ho avuto grande aiuto; quest' ultimo mi ha sempre tolto chiarezza, senza mai scuoprirmi alcuna particolarità nuova. Il fatto che le produzioni della pellicola si veggono bene senza trattamento alcuno, dimostra che sono formazioni bene evidenti, rilevate, tuttochè di dimensioni minutissime, che vogliono potenti ingrandimenti, non escluse le immersioni, che anzi consiglio.

(2) Cioè della parte più profonda del tratto *a f'*, fig. 8, nelle vicinanze del punto *f'*.

(3) La fig. 20, Tav. VIII, di *Todaro* rappresenta pure lo strato corneo di una squama addominale di *Tropidonotus natrix* visto di piatto; ma, come si comprenderà dalle descrizioni, che sto per dare, essa non è conforme alle mie opinioni in ogni suo particolare.

a raggi obliqui ci accorgiamo tosto che sono piccoli rilievi conformati a crestolina: anche in sezioni di epidermide possiamo imbatterci a vederle trasversalmente tagliate e mostrantisi come crestoline; ma il più bel mezzo per rendersi conto di loro natura è questo: si prende lo strato corneo di una squama addominale, si piega su se stesso in due, con piegatura, che sia nel senso dell' asse anteroposteriore della squama: così siamo certi di aver piegato le linee, che sopra si disse: osservando allora al microscopio il punto di piegatura, si vede che le linee rappresentano realmente dei minuti rilievi, inclinati verso la parte libera della squama, a guisa di minutissime crestoline (fig. 6). Io proporrei di chiamare *rilievi* o *sculture a crestolina* queste produzioni: vedremo poi come, almeno alcune tra esse, furono da altri denominate *sculture trasverse*. Ma seguitiamo il nostro esame. Progredendo nella direzione della parte scoperta della squama, prima, però, di raggiungerla, troveremo che i rilievi o le sculture a crestolina, che da prima erano un po' distanti tra loro e incontrandosi e anastomizzandosi circoscrivevano le figure celluliformi, si vanno ora avvicinando di più tra loro (fig. 5 e fig. 13, *c*; fig. 7) e non tutte si riuniscono, ma tra due spesso prende liberamente origine una terza, che decorre per conto proprio e può biforcarsi o terminare libera: ne viene che esse circoscrivono figure molto più allungate e non dovunque limitate nel loro perimetro: quello che più interessa, poi, è che queste sculture a crestolina divengono molto più intaccate nei loro margini. Progredendo ancora, le intaccature delle crestoline vanno gradatamente accrescendosi nelle loro dimensioni; le dentature, così, generate nelle crestoline dalle intaccature suddette, *cominciano ad essere produzioni a sè*, e a sostituire le crestoline, che ricordano solo per la loro posizione (fig. 5 e 13, *d*): a questo punto non si hanno più spazii o figure limitate più o meno completamente nei loro contorni, ma i rilievi o le dentature, che ho detto sopra gradatamente sostituirsi alle crestoline con le loro file, limitano figure, che sembrano nastrini allungatissimi e ondulati (come dimostrano in *d* le surricordate fig. 5 e 13). Ad un altro stadio i rilievi, che si sono sostituiti alle crestoline, e che con la loro presenza indicano sul primo, essendo disposti in file trasversali, la situazione di queste, si sono anche di più accresciuti e so-

nosi conformati a denti rilevati (fig. 22) diretti ossia inclinati verso la radice della squama (cioè nel senso opposto alla direzione o inclinazione delle prime sculture a crestolina). Ora, dunque, siamo arrivati ad un punto, in cui le sculture o i rilievi a crestolina non esistono più affatto, ma esistono invece dei rilievi peculiari, numerosissimi, a dente (fig. 22): essi sono disposti in file dirette nel senso longitudinale della squama, vicinissime tra loro, ossia separate da piccolissimi intervalli, e sono inclinati l' uno sull' altro. Questa disposizione di cose si ha nelle porzioni della parte coperta direttamente confinanti con la scoperta, e in tutta la parte scoperta della squama addominale; è per ciò che esaminando di piatto lo strato corneo della parte scoperta ora detta di una squama addominale di *Tropidonotus*, noi lo vedremo non levigato nella sua superficie, che è la superficie della pellicola, ma fittissimamente scabroso, ossia ispido, come appunto mostra la ricordata fig. 22; e vedremo come l' insieme delle scabrosità renda come *zigrinata* la superficie della pellicola; per il fatto poi dell' essere in senso longitudinale allineati l' un dietro all' altro i rilievi o le *zigrinature*, la superficie stessa appare come finissimamente striata longitudinalmente. Possiamo chiamare (adottando l' appellativo da *Todaro*) *rilievi* o *sculture zigrinate* quelle, che abbiamo ora descritte: esse, non v' è bisogno che lo ripeta, sono numerosi e piccoli rilievi o denti più o meno sviluppati [1], e possono esserlo ora come minuscole setole, e sono i più grossi, ora come eminenze finissimamente granulari, e sono i più piccoli. Così noi abbiam preso nozione dei *rilievi* o delle *sculture a crestolina* e delle *zigrinate* ed abbiam visto come le squame addominali del *Tropidonotus natrix* si prestino a dimostrarle e a far vedere i passaggi tra esse. Andiamo ora alla pellicola delle squame dorsali, per rendersi conto di qualche altra maniera di manifestarsi dei rilievi o delle sculture della pellicola: teniamo per esempio, come ridissi, le squame del *Tropidonotus natrix*; e cominciando ad esaminarle dalla piccola parte coperta, veniamo alla parte scoperta di esse. Se noi di piatto osserviamo la pellicola delle suddette squame dorsali, nella regione coperta, noi

[1] Sono sempre, però, minutissimi e occorre osservarli a forti ingrandimenti del microscopio; la fig. 22, per esempio, mostra di questi rilievi ingranditi circa novecento volte.

troveremo delle produzioni come quelle della parte più profonda della regione coperta delle squame addominali; cioè dei *rilievi* o delle *sculture a crestolina*, che viste di piatto sembrano linee seghettate e ondulate, disposte al solito per lo più nel senso trasverso all' asse anteroposteriore della squama, le quali circoscrivono degli spazii allungati celluliformi; ma via via che progrediamo verso la porzione scoperta della squama, noi possiam vedere che le sculture a crestolina, come nelle squame addominali, si avvicinano, si dispongono in modo più parallelo, in maniera da circoscrivere piuttosto degli spazii allungati a nastrino, che delle figure celluliformi, mentre contemporaneamente fannosi molto intaccate; le intaccature di queste crestoline generano e separano, come si comprende e come dissi per le squame addominali, dei rilievi ossia delle dentature, che sul primo non hanno grandi dimensioni; ma presto le dimensioni loro crescono ed allora i rilievi ossia le dentature suddette cominciano ad essere produzioni a sè (come nelle squame addominali), che ricordano la situazione delle crestoline per la disposizione, che hanno in serie trasversali, e che, crescendo poi, fannosi simili a denti rilevati, inclinati verso la radice della squama; ma prima ancora che le sculture a crestolina siano sostituite dalle dentature o dai rilievi, che ora dicevo (e che sono le produzioni stesse, che nelle squame addominali furono chiamate rilievi o sculture zigrinate) nelle squame dorsali del *Tropidonotus* comincia un fatto singolare, che dà alla pellicola di queste squame un carattere, che non ha quella delle addominali: nella pellicola sorgono gradatamente dei rilievi estesi e presso che paralleli, i quali a guisa di lunga collina o di lunga e sottile carena (che si biforca nel suo decorso originando nuovi rilievi simili) si vanno estendendo dalla parte coperta fino all' estremo libero della squama, rendendola così longitudinalmente e finamente striata. Questi microscopici e lunghi rilievi quasi paralleli sono, come pensava anche *Leydig*, veri sollevamenti, che sorgono per esteso decorso dalla sostanza della pellicola: facendo delle sottili sezioni di squama dorsale di *Tropidonotus*, in senso trasverso all' asse anteroposteriore, questi rilievi veggonsi al microscopio come eminenze a sezione presso che triangolare, rilevate un po' dal piano della pellicola: le sezioni in serie mostrano che essi sono continui da cima a

fondo e non composti, dirò così, di elementi staccati [1]; la fig. 19 mostra in sezione al di sopra della sua pellicola alcuni di questi rilievi: essi, specialmente nella parte scoperta della squama possono biforcarsi e accrescersi così di numero; in considerazione della loro forma, li chiamo *rilievi* o *sculture a carena:* vedremo che *Leydig* li chiamò, in vista della loro direzione, *sculture longitudinali.* — I rilievi o le sculture a carena hanno dei rapporti speciali con le sculture a crestolina e coi denti, che a queste già dissi sostituirsi gradatamente, procedendo dalla parte coperta verso la scoperta della squama: vediamo questi rapporti (tenendo dietro alla fig. 21, che rappresenta visto di piatto lo strato corneo superiore di una squama dorsale di *Tropidonotus*). I rilievi a carena (fig. 21, *s l*) cominciano a nascere nella porzione profonda della parte coperta della squama e là sono piuttosto distanti tra loro: subito nati, segmentano le sculture a crestolina in tante crestoline secondarie, i cui margini sono molto intaccati e dentati: questa segmentazione, operata dalle sculture a carena, *nelle prime sculture a crestolina non è perfetta,* ossia non è perfetta nella regione della squama ove le sculture a carena cominciano a sorgere (dalla parte di *a* nella fig. 21): infatti quivi tra le crestoline secondarie (*c*, fig. 21), rimangono sempre dei tratti di unione (*z*, fig. 21), che passano sopra la scultura a carena: si conservi memoria di questi tratti di unione, perchè vedremo come alcun autore (*Todaro*) dette loro speciale interpetrazione. Progredendo verso la parte scoperta della squama, come già dissi, le sculture a crestolina vengono prima a farsi fortemente dentate, poi ad esser del tutto sostituite da denti rilevati: ora con queste produzioni, ossia con le crestoline molto dentate e coi denti, che le sostituiscono, i rilievi o le sculture a carena si comportano in modo più reciso: dividono addirittura ossia segmentano perfettamente le sculture a crestolina, molto dentate, in crestoline secondarie, tra le quali non vedonsi più tratti di unione (fig. 21, presso *y*), e giunte ove le crestoline sono state sostituite dai denti rilevati e inclinati, separano nettamente delle piccole serie di cinque, o di quattro, o di tre, o di due, di questi denti le une dalle altre (fig. 21, dalla parte di *b*): così

[1] Vedremo poi che *Todaro* contradisse *Leydig*, ed ebbe su questi rilievi idea diversa da quella, che qui espongo.

ad ogni tre o quattro denti, e mano mano che ci si avvicina all' estremo della squama anche ad ogni due od ogni uno, si ha un intervallo più grosso, rilevato, che è la scultura a carena (*s l*, fig. 21); verso la parte libera della squama le sculture a carena si biforcano e fannosi più numerose e più vicine: è per ciò che i denti compresi tra l' una e l' altra sono sempre pochi, ed anche un solo, come sopra dicevo. In questo modo io ho dato conto della presenza delle sculture a carena sulla pellicola delle squame dorsali e dei rapporti, che esse prendono con le sculture a crestolina e con quelle a dente o zigrinate; da quel che ho detto si comprende che la differenza caratteristica tra le produzioni della pellicola delle squame ventrali e quelle delle dorsali sta nelle sculture o nei rilievi a carena, i quali coi rapporti che prendono con le altre sculture (a crestolina, a dente o zigrinate), dànno peculiare aspetto alla pellicola epidermica; se non fossero queste sculture a carena non vi sarebbe sostanziale differenza tra pellicola delle squame dorsali e pellicola delle addominali. Volendo ora riassumere le cose dette, possiamo farlo col tener strettamente dietro alla già nota fig. 21; se noi esaminiamo di piatto al microscopio lo strato corneo superiore di una squama dorsale di *Tropidonotus natrix* noi vediamo appunto, e come si sa, ciò che la nota fig. 21 dimostra: si vede come i *rilievi* o le *sculture a carena*, *s l*, appaiano quali linee più chiare (e di diversa refrangenza al microscopio) mentre il resto della pellicola appare più scuro; si vedono le *sculture a crestolina*, *c*, intaccate e con dentature rivolte verso la radice della squama, e si vede come le prime di esse siano imperfettamente segmentate dalle sculture a carena, ma sempre riunite da tratti di unione, *z*, che seguono la curva della scultura a carena e guardano verso l' estremo libero della squama; si vede poi come le sculture a crestolina successive siano ben segmentate (presso *y*) e i loro tratti di unione siano in maggioranza scomparsi; si vede come più avanti (nel grosso della parte scoperta della squama) le intaccature si siano fatte tanto profonde e le dentature tra esse comprese siano così cresciute, da diventare produzioni a sè, tanto che in luogo di crestoline si sono venuti ad avere tanti rilievi o denti, i quali crescono a lor volta, e solo per la loro regolare disposizione, ma non più per la natura, ricordano la situazione

delle crestoline; si vede come questi denti siano in piccole serie situati a destra e a sinistra delle sculture a carena e occupino lo spazio compreso tra due di queste sculture (dalla parte di *b*, in fig. 21). — Ho insistito sui rapporti, che le sculture a carena hanno con quelle a crestolina, coi rilievi a dente (vere sculture zigrinate), che loro stanno a destra e a sinistra, e coi tratti di unione che, dove le sculture a carena cominciano a sorgere, veggonsi tra le crestoline secondarie, perchè vedremo che *Leydig* e *Todaro* dettero alle apparenze generate da questi rapporti speciali interpetrazioni: così *Leydig* alle crestoline secondarie o alle linee dei denti, che sono a destra e a sinistra delle sculture a carena (o delle sue sculture longitudinali) dava un significato un po' peculiare e le considerava come caratteristicamente varianti nelle diverse specie dei rettili; così *Todaro* dava importanza ai tratti di unione delle crestoline (quali quello, che ho rappresentato in *z* nella fig. 21), considerandoli denti rilevati e produttori col loro insieme delle sculture a carena o longitudinali. — Ho parlato in questo modo dei rilievi della pellicola epidermica del *Tropidonotus natrix*: essi, come si è visto, secondo la natura loro possono dirsi *rilievi* o *sculture zigrinate, a crestolina, a carena*. Anche negli altri rettili, che hanno pellicola epidermica, le produzioni di essa sono come nel *Tropidonotus natrix?* Io dirò che fondamentalmente le produzioni, che si possono trovare sulla pellicola di altri rettili, possono sempre farsi rientrare in una delle categorie, che ho fatto conoscere pel *Tropidonotus*: ciò per me è sicuro; tuttavia è bene sapere che queste produzioni, e specie le sculture zigrinate, possono presentare talvolta, tra genere e genere, tra specie e specie di rettile, secondarie differenze di aspetto, differenze spesso sì piccole, che solo un occhio esercitato le vede: ritornerò in seguito su ciò e dirò anche come su questo proposito si sia da taluno (p. es. da *Leydig*) un po' ecceduto. Inutile è, credo, che faccia avvertire che i rilievi o le sculture, siano zigrinate, siano a crestolina, siano a carena, sono sempre produzioni piccolissime, che richiedono ingrandimenti forti al microscopio per essere apprezzate nei loro dettagli.

Una pellicola epidermica, quale è quella, che ho descritto, cioè a guisa di membranella o meglio di stratificazione anista o quasi tale, con rilievi o sculture, è realmente una produzione

peculiare, e che merita di essere distinta. Ma a qual diritto far rientrare, come taluni fanno, senza accettar distinzioni, in una produzione così speciale ogni piano superficiale di cellule, tuttochè corneificate, per il solo carattere che è superficiale?

Ora dimandiamoci: Qual'è la natura della pellicola epidermica e delle produzioni rilevate, che su essa si trovano? — Il *Leydig* diceva, lo sappiamo, che lo strato corneo dei rettili è è coperto da una produzione cuticulare, da una cuticola. Questa idea fu combattuta da altri, e puoi vedere nel lavoro di *Todaro* esposte alquante ragioni contro di essa. Ammesso che per produzione cuticulare si debba intendere una formazione non costituita di cellule, ma dirò così, secreta da esse, la pellicola epidermica, anche come io la intendo, cioè a guisa di stratificazione anista, non sarebbe propriamente una cuticula: infatti essa sarebbe divenuta anista secondariamente, risultando da una fusione di cellule, che hanno perduto ogni loro individualità ed attributo: in altre parole essa (almeno così sembrano provare la maggioranza dei fatti e delle considerazioni) fu primitivamente cellulare. Devo dire tuttavia che se nei vertebrati si vuol cercare qualche cosa, che da vicino ricordi le cuticule tegumentali di tanti invertebrati, certo (a sè la natura chimica) si può portare avanti la pellicola epidermica dei rettili [1]. Ma veniamo alle produzioni rilevate, che sulla pellicola epidermica posson sorgere: circa a queste io divido le idee di *Cartier*, di *Wiedersheim*, di *R. Blanchard:* credo che i rilievi o così dette sculture della pellicola siano un esempio di produzioni cuticulari nei vertebrati; però occorre su ciò intendersi: le credo produzioni cuticulari nel senzo anatomico, non nel chimico, di chitiniche. Si dia una occhiata alle fig. 21 e 22 e ai rilievi, che esse mostrano, e mi si dica se si può trovare nulla di più simile a certe produzioni, che sorgono sulle cuticule degli invertebrati. I rilievi ora detti, infatti, non sono certo cellulari, ossia costituiti di cellule, e vien fatto di considerarli come prodotti secondarii di cellule, come appunto le formazioni cuticulari; i gechidi, secondo il mio modo di vedere, non han pellicola, ma il loro strato corneo è ricoperto da un piano di cellule poligonali: ora su di esse sorgono dei peluzzi: non si può dire che questi risultino da dividersi o fram-

[1] Intesa nel senso stretto di stratificazione omogenea, e non di strato anche decisamente cellulare, come la intendono, secondo me a torto, alcuni.

mentarsi di cellule, o che sieno residui cellulari: sono prodotti cellulari; ed ecco che i gechidi tengono una via di mezzo: non hanno vera e propria pellicola, ma presentano una traccia delle produzioni di questa, e dimostrano che esse sono formazioni secondarie di cellule. Quindi per concludere io direi che la pellicola epidermica dei rettili ricorda realmente le stratificazioni cuticulari, senza tuttavia che si possa sostenere che essa lo sia; ma le produzioni rilevate (i rilievi o le sculture, o almeno alcune fra queste), anatomicamente e geneticamente (non chimicamente possono passare per un esempio di produzioni cuticulari nei vertebrati [1].

Giunto a questo punto, prima di procedere oltre in questa breve rivista generale, che faccio sulla pellicola epidermica nei rettili, voglio qui esporre le mie idee in confronto delle varie opinioni, che si ebbero sulla pellicola e sulle sculture: comincerò dalla prima, poi verrò alle seconde. — Quello che circa alla pellicola, vide pel primo assai giustamente le cose, fu *Leydig*, in quanto ammise che la pellicola dovesse essere una produzione anista, che poteva presentare le sculture; e non la confuse, almeno deliberatamente, con piani superficiali di cellule; la considerò cuticula, mentre piuttosto essa è, mi si perdoni la parola, uno strato cuticuliforme. Il *Kerbert*, che, come dissi già volle vedere nella stratificazione più superficiale dello strato corneo rettiliano un omologo coll' epitrichio di *Welcker*, per me spesso fu inesatto; egli sempre ritenne decisamente cellulare la stratificazione più superficiale suddetta dello strato corneo, e considerò cellule le figure tutte limitate dai rilievi o dalle sculture e contorni di cellule, quindi, queste produzioni; mentre abbiam visto che la pellicola epidermica è anista e che nulla affatto cellule sono le figure limitate dalle crestoline; ed esse sono produzioni rilevate, che niente (come ce ne dànno esempio i *denti* rappresentati dalla fig. 22) han di comune con contorni di cellule: *Kerbert* così, seguendo le sue idee, confuse nel suo strato epitrichiale la vera pellicola epidermica, e il piano cellulare superficiale epidermico anche di quei rettili, che la membranella anista, o la pellicola, non hanno, confusione questa, che ho

[1] Queste sono conclusioni, che mi persuadono e che preferisco; ma non mi nascondo il peso delle obiezioni, che fa *Todaro* e giudico che nuove ricerche sulla genesi delle sculture non faranno che bene.

detto essere ingiusto fare; in tutto egli vide uno *strato epitrichiale*, cellulare: brutta e impropria nei rettili la denominazione, insostenibile la omologia, che pretenderebbe di rappresentare. — *Todaro* ha fatto percorrere un notevole e in più punti decisivo passo alle nozioni sulla stratificazione più superficiale dell'epidermide dei rettili; in qualche punto, però, io non sono del tutto concorde col distinto Anatomico di Roma; egli ammette una pellicola epidermica composta di due piani: lascio per ora di parlare del piano inferiore o interno; fermandomi al superiore o esterno, dirò che *Todaro* sapeva benissimo che esso può essere uno *strato omogeneo* (1); ma tuttavia, più che altro *Todaro* dice constare esso di *lamelle cornee omogenee* (2): ora, se non mi inganno, l'egregio Osservatore in questa dicitura " lamelle „ ha compreso cose, che ritengo essere produzioni diverse: ora egli per lamelle ha inteso le cellule corneificate vere e proprie (3), ora invece ha inteso quelle, che io ho chiamato rilievi o sculture a crestolina della pellicola o almeno ha inteso quelli spazii (che dissi spazii celluliformi), che queste limitano colla loro unione (4): e queste sono promiscuità che è bene non fare;

(1) A pag. 19 del notevole suo lavoro scrive il *Todaro*: « . . . . . secondo la mia opinione nell' epidermide dei rettili non esistono vere formazioni cuticulari, ma lo strato esterno della pellicola epidermica, o lo strato delle sculture, è formato di cellule corneificate, ora trasformate in *lamelle omogenee* e senza nucleo ed ora *fuse in uno strato omogeneo*, su cui si elevano i peli o l' eminenze, che formano le sculture ». Anche a pag. 54 (nel *post-scriptum*) ripete che nella parte libera della squama le lamelle sono fuse in uno strato omogeneo.

(2) Vedi ciò che si legge nei versi riportati nella nota precedente.

(3) Nel brano del libro di *Todaro* riportato sopra in nota, si comprende appunto che l' espressione *lamelle* è usata a voler significare cellule corneificate. Ciò poi si comprende in molti altri luoghi. A pag. 8 e 9 si vede come chiami lamelle le cellule componenti il suo strato corneo rilassato e compatto. Altrove chiama lamelle le cellule poligonali, cornee, superficiali dei gechidi, e così pure le cellule poligonali a cupola del tegumento intersquamoso (che descriverò più avanti). In complesso, dunque, non si può fare a meno di ritenere che *Todaro* per lamelle intenda cellule epidermiche, schiacciate, corneificate.

(4) A pag. 14 dice *Todaro* che nelle squame addominali della *Seps* le lamelle sono *allungate* e *strette* e invia alla fig. 13, da cui si comprende trattarsi di *rilievi a crestolina* e delle figure da essi limitate, e non di cellule corneificate; così si comprende la stessa cosa da quello che *Todaro* dice circa alla sua fig. 14. In fondo alla pag. 14 parlasi di lamelle che divengono *nastriformi*: ed al solito sono, per me, rilievi o sculture a crestolina e i relativi interspazii. A pag. 54 poi (nel *post-scriptum*) si comprende come siano ugualmente chiamate *lamelle* sia le cellule corneificate, a cupola, del tegumento intersquamoso, sia gli spazii limitati dalle sculture a crestolina, quali sono quelli che si vedono nelle parti più profonde della regione coperta delle squame (così detta radice) e che io rappresento nella fig. 7. — Veduto, così,

adunque da quel che dice, si vede che *Todaro* nel suo piano esterno della pellicola comprese e la membranella omogenea (la vera pellicola, che io ho ammesso), e la stratificazione più superficiale delle cellule cornee, quando la membranella omogenea non esisteva: cosa questa, che va evitata, perchè sotto una stessa denominazione, che dovrebbe rappresentare una entità anatomica, si farebbero rientrare due cose di diversa natura; il piano interno della pellicola di *Todaro* dirò poi che per me rientra nel corpo dello strato corneo superiore. — Non divido le idee di *Batelli*, come non divisi quelle di *Kerbert*; lo *strato epitrichiale* non è un qualche cosa, che sia stato anatomicamente definito; considerarlo sempre cellulare non si può, e *Leydig, Cartier, Todaro* hanno dimostrato potersi avere uno straterello *omogeneo* a ricuoprir la parte cornea della epidermide rettiliana; considerare poi strato epitrichiale, *ex se*, le cellule corneificate superficiali, che si trovano esternamenente quando manca la pellicola, come io la intendo, neppure si può: esse cellule non hanno tali peculiarità da farle ritenere un piano speciale: non sono forse lamelle cornee anche le sottostanti del resto dello strato corneo? non manca forse anche in esse spesso ogni resto di nucleo? — Con *Lwoff* concordo nell'ammettere che non sempre esista una stratificazione superficiale della parte cornea dell' epidermide rettiliana, ma discordo, come già ridissi, in quanto trovo ingiusto dire, come fa *Lwoff*, che questa stratificazione manca sempre. — Le opinioni degli autori ricordati sono le più notevoli. Io ripeto che nei rettili può sovente distinguersi una stratificazione peculiare sopra all' epidermide: questa merita il nome di *pellicola epidermica*, ed è una membranella più o meno anista, con rilievi o sculture: è di un piano solo e non va confusa e riunita con ogni stratificazione cellulare terminale dell' epidermide. Mi si potrebbe chiedere: esistono forme di passaggio tra una pellicola epidermica così intesa e le stratificazioni non peculiari superficiali dell' epidermide, che non sono pellicola? Non lo nego, *a priori*, e dal momento che

che col termine *lamelle* il *Todaro* intende cellule corneificate, schiacciate, che han perduto il nucleo, e veduto che chiama anche lamelle i rilievi a crestolina e gli spazi da essi circoscritti, non si può a meno di dedurne, s' io non mi inganno, che *Todaro* consideri cellule anche questi ultimi. Non voglio, però, omettere qui di dire che *Todaro* giustamente a pag. 15 scrive che aveva torto *Kerbert* di considerare contorni cellulari rialzati le sculture trasverse.

si ammette che la pellicola derivi da fusione di cellule e non sia una vera e propria cuticula, queste forme di passaggio possono esistere; ma se si dovesse tener dietro alle forme di passaggio in natura non si farebbero mai divisioni: tutte peccano ugualmente di artificiosità; ma io credo che questo peccato non sia mortale per la divisione, che ho adottato.

Veniamo ora alle opinioni, che si ebbero sulle sculture e vediamo quanto le mie idee siano in relazione con qualche interpretazione, che sulle sculture e sulla loro natura altri possa aver dato: non sono oziosi od inutili questi confronti. Si ricordi che da *Leydig* e poi da *Todaro* fu ammesso in complesso che le sculture potessero essere *longitudinali, trasverse, gibbose, zigrinate, a coclea*, e furono così chiamate ora per la direzione e situazione, ora per l' aspetto loro esteriore. È ad esse ed alla interpetrazione che ne fu data, che do uno sguardo, senza però mantenere l' ordine, col quale le ho enumerate. Fu *Todaro* che primo applicò la denominazione di *sculture zigrinate* ai minuti rilievi, che rendono irta la superficie della pellicola epidermica della parte scoperta delle squame addominali dei serpi: siccome con ciò che dice *Todaro* a questo riguardo in complesso concordo, così, adottata la sua denominazione passo oltre. La denominazione di *sculture trasverse* devesi a *Leydig* e fu da *Todaro* accettata. Sculture trasverse furono dette almeno le più rilevate tra quelle produzioni, che io ho chiamato *rilievi* o *sculture a crestolina;* e furono così dette perchè per lo più presentano direzione trasversa all' asse anteroposteriore della squama; perchè ho detto " almeno le più rilevate „? Perchè in complesso le linee, che rappresentano questi rilievi a crestolina visti di piatto, furono considerati contorni o limiti di cellule o di lamelle, che sarebbero a loro volta cellule corneificate; *Todaro* considera le sue sculture trasverse eminenze " sviluppate lungo il margine ondulato delle lamelle „ (1); *Kerbert* poi, come più volte dissi, le considerava contorni cellulari rialzati. Io ho opinione che limiti o contorni di cellule o di lamelle non siano le linee, che rappresentano i rilievi o le sculture a crestolina, nè cellule o lamelle gli spazii, le figure tuttochè celluliformi, che esse limitano (2). Mi è sembrato preferibile adottare per le pro-

(1) Sua pag. 18.
(2) Più avanti spiego questa mia opinione (vedi pag. 49).

duzioni rilevate, di cui parlo, la dicitura di rilievi o sculture a crestolina, piuttosto che di sculture trasverse, per due ragioni: in primo luogo perchè non sempre e ovunque i rilievi a crestolina hanno una direzione trasversa all' asse anteroposteriore della squama, ma possono avere anche altra direzione e perfino longitudinale [1]; in secondo luogo perchè con l' appellativo di trasverse si indica non la loro natura, ma solo la loro situazione, il che è carattere secondario. Anche la denominazione di *sculture longitudinali* devesi a *Leydig*: egli chiamò così quelli, che io ho detto *rilievi* o *sculture a carena*, basandomi, al solito, più sulla forma e natura che sulla situazione. Conservo la interpetrazione che loro *Leydig* dava, considerando queste sculture rilievi omogenei, o piccole ma estese eminenze carenate, che interrompono e tagliano di traverso le sculture a crestolina. *Todaro* manifestò altra opinione: considerò le sculture longitudinali " formate da denti disposti in linea e inclinati gli uni sugli altri dalla radice della squama verso il canto libero (vedi la sua fig. 19) "; io opino che i denti del *Todaro* siano quei tratti di unione, che rimangono tra le crestoline segmentate dalle sculture a carena, e che si vedono bene nella parte coperta della squama, là ove le sculture a carena, o longitudinali, cominciano a formarsi (fig. 21, *z*), mentre, essendo più perfetta la segmentazione delle sculture a crestolina, non si vedono più o di rado nella regione scoperta della squama; gli esami, poi, fatti nei tagli in serie dello strato corneo, e gli esami praticati su strati cornei piegati su se stessi, mi hanno persuaso essere le sculture longitudinali rilievi a carena, come più volte ho detto. Dissi che le sculture a carena segmentano le sculture a crestolina o le serie dei denti, che a queste poi si sostituiscono nella parte scoperta della squama, e dissi, che come anche dimostra la fig. 21, tra l' una e l' altra delle sculture a carena rimangono comprese delle crestoline secondarie e dei denti: queste crestoline e queste piccole serie di denti sembrano, viste di piatto, linee ondulate e seghettate, o dentature laterali arcuate, come dice *Todaro*, che dall' una scultura a carena vanno all' altra, succedendosi tra loro per tutta l' estensione degli spazii tra le sculture a carena

[1] Hanno una tale direzione per esempio nella pagina inferiore (sua parte più prossima allo spazio intersquamoso) della parte libera delle squame addominali dei nostri serpi.

suddette: ad esse fu da *Leydig* data speciale importanza, ed egli opinò che variassero nella loro foggia da specie a specie rettiliana, o meglio ofidiana, in modo da poter servire come carattere tassonomico: dette anche di esse numerose figure [1], che *Hoffmann* riportò nel *Bronn 's K. u. O. d. T. R.*: ora io dirò che *Todaro* già fece benissimo osservare che queste dentature laterali arcuate non erano produzioni peculiari, ma le sculture trasverse segmentate: aggiungerò che non solo esse sono le sculture a crestolina (trasverse) segmentate, ma più avanti, ove le sculture a crestolina sono state sostituite dai denti rilevati (sculture zigrinate) esse non sono che piccole serie di questi denti: si comprende da ciò che l' interpetrazione di *Leydig* non era del tutto esatta e le sue linee laterali arcuate non sono produzioni *ex se*. Ciò inteso, dirò che, senza tuttavia esagerare, certi fra i rilievi o le sculture possono avere realmente una importanza tassonomica, e niuno può contrastare a *Leydig* il merito di avere sopra di ciò richiamato l' attenzione dello studioso; i rilievi o le sculture, che hanno questa importanza, sono più che altro, quelli che chiamai rilievi o sculture zigrinate: così dalla ispezione di queste sole produzioni è possibile per esempio, dire se si ha sotto al microscopio una squama di *Tropidonotus natrix* o una di *Zamenis viridiflavus*: sono questi rilievi zigrinati, che appunto variando, fecero credere a *Leydig* che variassero le pretese dentature laterali arcuate delle sculture a carena (o longitudinali): ma anche dall' esame delle squame addominali, che pur non hanno sculture a carena o longitudinali, può dirsi se si tratta di *Zamenis* o di *Tropidonotus*, appunto perchè la differenza sta nelle sculture zigrinate; aggiungerò che *Leydig*, per quanto abbia avuto il merito di richiamare l' attenzione sui fatti, che descrivo, oltre che nella interpetrazione, non fu molto felice nel figurare le diverse forme di sculture, delle quali voleva dimostrare le variazioni; le figure che egli ne dà non mi paiono davvero delle più fedeli, ed anzi ritengo che non operasse molto opportunamente *Hoffmann* riportandole senza farne controllo, perchè possono nello studioso generare preconcetti erronei, che poi bisogna abbandonare, come accadde anche a me; si confronti, per esempio, la mia fig. 21, che ho preso con tutta l' attenzione dal vero, con la figura 2,

[1] Vedi *bibliografia*, n. 43.

Tav. CVIII, di *Hoffmann* (1), figure, che dovrebbero rappresentare la stessa cosa, salvo una certa differenza nello ingrandimento, e mi si dica se sono eguali. Le *sculture a coclea* che *Todaro* ammise nelle lacerte, esistono di fatto; ma io ritengo che siano da considerarsi un modo di essere delle sculture o rilievi a crestolina, con disposizione a coclea. Le così dette *sculture gibbose* di *Leydig*, che veggonsi nel tegumento intersquamoso, come dirò quando mi intratterrò su di quello, non sono, come già dimostrò *Todaro*, sculture, ma sì cellule epidermiche corneificate, rialzate a cupola.

La pellicola epidermica, quale io l'ho ammessa, non si deve credere che anche nei rettili, in cui esiste, si trovi su tutta la epidermide ininterrottamente; no: essa in certi punti esiste, in altri, a mio credere, manca; e credo che così si comporti nella maggioranza dei rettili, che la possiedono. Dimostrerò tra poco che nei serpenti mentre essa è bene sviluppata nel corpo della squama, va assottigliandosi nelle parti profonde di questa (radice), e sparisce e manca negli intervalli o solchi intersquamosi. Qui non mi intrattengo oltre su ciò.

Dissi che qualche osservatore scrive che lo strato corneo termina in fuori non solo con quel piano peculiare, che fu chiamato cuticula, strato epitrichiale, piano esterno o delle sculture della pellicola, ma anche con un altro piano, sempre considerato cellulare, e che *Kerbert* e *Batelli* chiamano *strato granuloso* (superiore), *Todaro* dice *piano interno* della pellicola epidermica. Dico il vero: questo piano o strato non mi ha mai dimostrato peculiarità tali, che lo distinguano dalle parti sottostanti, e con esso confinanti, dello strato corneo superiore; le cellule, che lo costituiscono non differiscono da quelle del piano cellulare sottostante ad esse, salvo qualche carattere al tutto secondario. Basta esaminare di piatto un frammento di epidermide della muta, preso nel grosso della squama e bagnato con soluzione potassica, per vedere che sotto la pellicola epidermica sono diversi piani di cellule, e davvero non si saprebbe perchè alcune dovessero far parte di un piano *ex se*, altre no; quando io ho tentato isolare la pellicola coi reagenti, non ho mai avuto un vero distacco di essa e di un piano sottostante di cellule, che potesse individualizzarsi, ma ho avuto solo uno sfaldamento

(1) *Bronn 's Klassen u. Ord. d. T.-R.*, etc.

irregolare superficiale. Io, quindi, sono costretto a non ammettere lo strato subterminale della parte cornea dell' epidermide ammesso da altri, perchè esso non mi dimostra peculiarità alcuna, e i suoi pretesi elementi comprendo nel resto dello strato corneo. Mi si può dimandare; ma esistono le cellule granulose, delle quali parlano *Kerbert* e *Batelli*? Vedo che *Todaro* non dà loro importanza e per me a buon diritto: io pure in genere non le ho trovate; tuttavia non le posso negare assolutamente dal momento che v' è chi dice averle vedute (1); ma posso con sicurezza dire che non sono costanti e per persuadersi di ciò basta esaminare lo strato corneo di una squama addominale di serpente, *nei luoghi non corrispondenti alle macchie scure.* Ecco spiegato perchè non credo che sia rigorosamente ammissibile uno strato subterminale, sottogiacente alla pellicola, della parte cornea della epidermide.

Ora, dunque, *concludendo* e *ripetendo*, ecco quello, che *circa ai rettili in genere*, si può, a mio credere, ritenere a proposito della stratificazione più superficiale o terminale dell'epidermide.

1.° Nei rettili a ricuoprire esternamente lo strato corneo dell'epidermide può trovarsi una stratificazione sottile di sostanza cornea, a guisa di una vernice semitrasparente, aderente tenacemente alle cellule sottostanti, la quale se non è una vera e propria cuticula, perchè fu di natura cellulare e per la fusione dei suoi elementi è divenuta anista o quasi, anatomicamente le cuticule ricorda; per essa la migliore denominazione è quella di *pellicola epidermica*, e può definirsi " uno straterello corneo anisto, che ricuopre la parte cornea della epidermide ".

2.° Non tutti i rettili possiedono pellicola epidermica, ed in quelli che ne sono privi, l'ultima stratificazione epidermica è costituita da cellule cornee poligonali, schiacciate, che passano per gradi nelle restanti e più inferiori dello strato corneo.

3.° I rettili, che pessiedono pellicola epidermica, non l'hanno in tutti i punti dell'ambito cutaneo, ma la pellicola stessa in certi punti fa difetto.

4.° La pellicola epidermica nei rettili, nei quali esiste, può dar luogo a speciali produzioni: ora essa dà luogo a sollevamenti, che, a guisa di crestoline, sorgono dalla superficie della

(1) Potrebbe darsi che questo strato granuloso fosse stato osservato dove corrispondono le macchie, situazione in cui certo le cellule hanno granuli bruni?

pellicola, e sono situati spesso, ma non sempre, nel senso trasverso, o quasi, all'asse anteroposteriore della squama: sono i *rilievi* o le *sculture a crestolina;* ora dà luogo a sollevamenti a guisa o di minuscole setole o di minuscoli granuli, che sono i *rilievi* o le *sculture zigrinate*; ora dà luogo a sollevamenti a guisa di estese colline o carene, che sono i *rilievi* o le *sculture a carena.* I rilievi o le sculture della pellicola epidermica dei rettili possono anatomicamente considerarsi come produzioni cuticulari.

5.° Sotto la pellicola epidermica, che ho ammesso, si ha subito il corpo dello strato corneo superiore e non qualche altro strato subterminale peculiare.

Ed ora detto, riguardo ai rettili in genere, quello che mi sembra si possa ritenere circa alla stratificazione più superficiale o terminale dello strato corneo dell'epidermide, torno ai serpenti.

Dirò in breve come gli ofidiani (e lo abbiam già veduto) siano nel numero di quei rettili, che presentano la *pellicola epidermica*, e che la presentano non continua, ma mancante in certi punti. Prendiamo, al solito, ad esempio una squama addominale di un nostro serpe comune. Esaminando il suo strato corneo superiore di piatto (la spoglia che cade nella muta è opportuna per questi esami) e nel punto, che corrisponde al grosso della squama, vedesi prima la pellicola epidermica colle sculture poi, sotto di essa, alcuni strati di cellule poligonali: studiamo queste parti. La pellicola epidermica è relativamente piuttosto grossa nel punto scoperto della squama, è semitrasparente, ma, come osserva *Todaro*, rendesi trasparente del tutto con la soluzione di potassa: appare, a sè i rilievi o le sculture, come una stratificazione anista sottile, sopra alle cellule dello strato corneo; mano mano che si progredisce verso le parti coperte della squama o verso la così detta radice di essa, la pellicola si va assottigliando, fino a che nell'intervallo intersquamoso *scompare*, come dirò nella seconda parte di questo lavoro. Nel punto ove essa è più grossa vedesi che la sua superficie è scabra per infiniti rilievi o sculture, che appariscono come una fine zigrinatura (sono i *rilievi* o le *sculture zigrinate*). I rilievi o le sculture zigrinate suddette, numerosissime nel corpo della squama, vanno diminuendo via via che la pellicola

si assottiglia e allora mano mano vedonsi evidenti i *rilievi* o *sculture a crestolina*, essi, come già dissi, sono eminenze sottilissime, che sorgono dalla pellicola, pochissimo elevate (fig. 6), ma estesissime (fig. 5, 7, 13) in senso orizzontale, e che hanno margini smangiati e variamente intaccati e ondulati; *visti di piatto, appaiono come linee intaccate o ondulate, che limitano delle aree allungate* (1). Queste, come già ebbi occasione di dire, da alcuni furono considerate cellule o lamelle e le linee, che le limitano, e che, come ora ho detto, sono i bordi dei rilievi a crestolina visti di piatto, furono considerate linee intercellulari: io, ripeto, non ho questa opinione; e mi credo appoggiato dalle seguenti considerazioni e dai seguenti fatti. Dimandiamoci prima di tutto: sarebbe ragionevolmente probabile che cellule primitivamente poligonali potessero trasformarsi in elementi tanto diversi? Io ritengo che no. Le cellule che si avrebbero innanzi, ammesso per un momento che sieno cellule gli spazii suddetti, sarebbero ben strane, e per la loro conformazione, e più poi per la enorme lunghezza, che avrebbero, spesso di diversi millimetri; ma v'è di più: se si esaminano le linee, che per me rappresentano il margine delle sculture a crestolina, e per altri linee intercellulari o interlamellari, che dir si voglia, si vede che esse *non sono sempre e ovunque continue tra loro*, ma spesso tra due ne nasce liberamente una terza (vedi fig. 7), che dopo lungo decorso termina pure liberamente: si tratta di crestoline, che spesso si confondono tra loro, è vero, e nascono insieme biforcandosi poi, ma che spesso anche *nascono indipendenti* o *terminano libere:* il che non si comprenderebbe se le linee che le indicano, rappresentassero invece contorni di cellule; e i passaggi graduali, che si hanno tra le scultura a crestolina e i rilievi a dente (vedi tali passaggi, per esempio, nella fig. 21) come possono farci ammettere che le prime coincidano con contorni di cellule? Tutto ciò quindi mi fa assolutamente escludere che si tratti di cellule, tuttochè sformate. Le crestoline decorrono per lo più in senso trasverso all'asse anteroposteriore del corpo o della squama, ma questa regola è lungi dall'essere assoluta, come già dissi. Mano mano che ci si avvicina allo *spazio intersquamoso* ossia a quello, che chiamerò tegumento intersqua-

(1) In queste aree *Todaro* (che le considera *lamelle*) descrive una striatura trasversale al loro diametro, prodotta da linee sottilissime.

moso, esse si accorciano e poi terminano, ove termina la pellicola, prendendo dei peculiari rapporti con le cellule cornee del tegumento intersquamoso, come dirò nella seconda parte di questo scritto. — Sotto la pellicola, ho detto, vedonsi non uno, ma diversi strati di cellule a contorni poligonali: il più superficiale di questi piani sarebbe il così detto piano interno della pellicola di *Todaro* o il *granuloso* (superiore) di *Kerbert* e di *Batelli;* ma io, per le ragioni già dette in dietro, lo considero non strato *ex se,* ma facente parte, con gli altri piani cellulari, che pur si possono vedere e non ne differiscono essenzialmente, del corpo dello strato corneo superiore o compatto.

Così ho parlato dello *strato corneo superiore* dei serpenti. E se ben si considera, si vede che esso, nei punti classici, consta di una parte essenziale, che chiamerò il *corpo dello strato corneo superiore,* la quale rappresenta, si può dire, la totalità di questo strato, e di una parte secondaria, che a guisa di membranella sottile, aderente, lo ricuopre, e che è la *pellicola epidermica.*

Ho terminato, in questo modo, di parlare della struttura, che, in tesi generale, si può dire avere la pelle dei serpenti. E, per tutto ciò che ho detto in questa parte generale, il tegumento degli ofidii, comprendendo pelle e tessuti sottocutanei, risulta nei punti classici, come il grosso di una squama addominale, nel modo, che, per riassumere, indico nel seguente specchietto, il quale dimostra gli strati, come si trovano procedendo da fuori in dentro:

- **A. Epidermide**
  - **Porzione cornificata dell'epidermide.**
    - **I. Strato corneo superiore.**
      - 1. PELLICOLA EPIDERMICA, composta di uno straterello corneo anisto; su essa sorgono i *rilievi* ossia le *sculture* a crestolina, zigrinate, a carena. In certi punti del tegumento la pellicola epidermica manca.
      - 2. CORPO DELLO STRATO CORNEO SUPERIORE, di cellule corneificate, tenacemente unite in uno strato compatto.
    - **II. Spazio corneo rilassato e lacunare, intermediario,** costituito di fascetti disgregabili di cellule cornee, riunienti strato corneo superiore e inferiore.
    - **III. Strato corneo inferiore,** che appare come una listerella sottile, aderente allo strato intermedio.
    - **IV. Strato intermedio,** di cellule semicorneificate; di poco spessore; può mancare od almeno essere di difficile dimostrazione.
  - **Porzione non cornificata dell' epidermide.**
    - **V. Strato malpighiano o muccoso.**
      - 1. PIANO SUPERIORE O DELLE CELLULE DEPRESSE, o poliedrico-depresse; a protoplasma inalterato; dentate ossia ciliate; orizzontalm. allungate; con nucleo colorabile.
      - 2. PIANO INFERIORE O DELLE CELLULE CILINDRICHE, a protoplasma inalterato; prismatiche; con contorni sovente indecisi e difficili a vedersi; con nucleo colorabile.
- **B. Derma**
  - **Porzione dermica rilassata.**
    - **I. Straterello connettivo sottepidermico,** sottile, di gracile connettivo; manca in certi punti.
    - **II. Strato dei cromatofori chiari,** ampio, costituito di cellule pigmentarie lobate, con gracile connettivo interstiziale; manca in certi punti.
    - **III. Strato superiore dei cromatofori scuri,** piuttosto ampio, costituito di cellule pigmentarie, ramose scure o nere, con gracile connettivo interstiziale.
    - **IV. Strato di connettivo lasso,** più o meno ampio, ma sempre esistente.
    - **V. Strato medio dei cromatofori scuri,** più o meno sviluppato, ma sempre presente, costituito di cellule pigmentarie, ramose, scure o nere.
  - **Porzione dermica fascicolata.**
    - **VI. Strato di connettivo fascicolato:** è la parte essenziale del derma, e bene sviluppato, con fasci connettivi orizzontali.
- **C. Tessuto sottocutaneo**
  - **I. Strato inferiore dei cromatofori scuri,** sottile molto e costituito di cellule pigmentarie, ramose, scure o nere; può mancare.
  - **II. Tela subcutanea; connettivo glandulo-linfatico; spazii linfatici:** la tela subcutanea può essere abbondante (tessuto satellite del derma), o no; il connettivo glandulo-linfatico e gli spazii linfatici pure sono dove più, dove meno accennati.
  - **III. Muscoli cutanei** (striati) *estrinseci* e *intrinseci*.

* * *

Esposte le cose, che precedono; entro a dire qualche cosa sulle particolarità istologiche delle varie maniere di squame e delle loro parti, non che degli intervalli intersquamosi. Comincio dalle squame addominali, come le più grosse e separate da spazii più sviluppati; parlato di queste, potrò sorvolare sulle altre con poche parole.

Ricordiamoci delle varie parti, che (a pag. 2 e 3) dissi potersi distinguere in una squama addominale, cioè la *parte libera* della squama, il *corpo* o parte scoperta, la *radice* o parte coperta, l'*intervallo* o meglio il *tegumento intersquamoso;* e dico di ricordarsene, perchè le parti stesse presentar possono differenze istologiche, come vengo a descrivere.

Il così detto *corpo* della squama, o tratto *a b* della fig. 8, è quello, che può prendersi come punto di confronto. Quale è la sua struttura istologica? Essa è quella, che ho indicato nella parte generale e riassunto nello specchietto. In questo punto della squama l'epidermide ha il maggiore spessore [1], e presenta ben evidente la pellicola epidermica; su questa poi scorgonsi benissimo i rilievi o le sculture zigrinate, le quali fanno apparire la squama fittamente scabrosa e come se fosse longitudinalmente e finissimamente striata. La forma di queste sculture zigrinate può variare, come già riaccennai, tra specie e specie di serpe: così per citare un esempio solo, non potendomi estendere in molti, nel *Tropidonotus natrix* esse sono, come già si sa, a guisa di denti rilevati, e inclinati verso la radice (fig. 22); nello *Zamenis viridiflavus* invece sono come rilievi sottili, più estesi e meno rilevati che nel *Tropidonotus,* piuttosto a guisa di tenuissima curva che di dente, alquanto tortuosi nel loro decorso e fortemente stivati tra loro; quando si esamini al microscopio di piatto lo strato corneo superiore delle squame addominali dello *Zamenis,* nella porzione più profonda della parte coperta della squama si vedono le note sculture a crestolina, che circoscrivono gli spazii celluliformi: progredendo verso la parte scoperta questi spazii al solito si allungano e divengono molto meno bene limitati nel loro peri-

[1] So bene che « spessore » non è buona parola italiana, ma la conservo come consacrata dall'uso.

metro: in essi poi cominciano a sorgere gradatamente le sculture o rilievi figurati, che sono a guisa di esilissime coste, più ingrossate in corrispondenza del margine della crestolina, che diviene così come dentato, più sottili nell'area dalle crestoline limitata; e quivi sembrano sottili striature normali al grand'asse dell'area stessa; nella parte scoperta della squama le sculture a crestolina sono scomparse, e le peculiari sculture zigrinate han preso il dominio assoluto. Già dissi indietro come, entro certi limiti, che non vanno esagerati, possono mettersi a profitto le differenze delle sculture zigrinate da serpe a serpe per distinguere gli ofidiani, come già mostrò *Leydig*.

La così detta *radice* della squama, o il tratto $a f'$ o $a' f$ della fig. 8, non cambia, almeno in modo degno di nota, circa al derma, ma, circa all'epidermide, nell'ultimo suo tratto si modifica alquanto, e oltre di ciò presenta delle speciali produzioni, che è prezzo dell'opera conoscere. Nei primi due terzi circa del suo percorso, cominciando da a, il tratto $a f'$ oltre a non cambiare circa al derma, a rigore non cambia neppure nelle sue particolarità epidermiche: e l'epidermide si presenta coi caratteri soliti, che conosciamo e che trovansi nel tratto $b\ a$. Le peculiarità cominciano nel terzo più profondo del tratto $a f'$, che descrivo, e si appalesano sotto la forma delle modificazioni, che vengo ad accennare, esaminando gli strati dall'interno all'esterno. Le modificazioni dello strato di Malpighi si può dire che sono nulle: infatti esso rimane tal quale, se togli che qualche volta possono appiattirsi alquanto più del solito le cellule dentate. Lo strato intermedio sovente si fa di difficile dimostrazione o dubbio. Lo strato corneo inferiore in complesso non si modifica, tolto un piccolo assottigliamento che può presentare. Ma entrando nello strato corneo superiore si trovano le modificazioni essenziali di questa regione della squama, le quali voglion essere esaminate. Il corpo dello strato corneo superiore, ossia il complesso di esso, resta invariato per un certo tratto, ma nel terzo più profondo, sopra ricordato, del tratto $a f'$, ossia verso il punto f', esso va mano mano riducendosi gradatamente, in modo da divenire sottilissimo a guisa di tenue membranella, e, lo ripeto, questo assottigliamento è graduale: la fig. 9, che rappresenta la struttura dell' epidermide nelle parti profonde del tratto $a f'$, ci fa vedere in $c\ s$ quanto sia divenuto

sottile, in questa regione, lo strato corneo superiore, e ciò si può vedere anche nella fig. 14. Diviene poi tanto sottile questo strato corneo superiore, che dal punto *f'* in là (tegumento intersquamoso) non è rappresentato, come dirò, che da un solo piano di cellule corneificate, prive di ogni pellicola epidermica, che le ricuopra. Insieme alle modificazioni nella grossezza, o così detto spessore, dello strato corneo superiore, si hanno nel tratto *a f'* delle importanti modificazioni nella pellicola epidermica. Questa nelle prime porzioni del tratto *a f'* è relativamente grossa, come è sulla parte scoperta della squama, e presenta numerosissime sculture zigrinate. Ma verso il solito terzo più profondo, mentre si assottiglia, cominciano a farsi palesi altre produzioni, cioè i rilievi o le sculture a crestolina: esse gradatamente sorgono, rendonsi sempre più evidenti e producono, coll' insieme dei loro bordi liberi, quel reticolato, che appare tanto caratteristico (fig. 5, 7, 13) quando sia osservato di piatto: le prime crestoline (cominciando dalla parte della porzione scoperta) hanno margini molto intaccati, poi via via sempre meno, e le ultime presso che punto. Secondo me, là ove il tratto *a f'* è per passare sul tratto *f' e'*, ossia poco prima del punto *f'*, lo strato corneo superiore consta di un solo piano di cellule, sopra al quale si stende una sottile pellicola con sculture a crestolina; ciò può vedersi anche esaminando le cose di piatto; e la fig. 13 mostra appunto quello che dicevo: cioè mostra le crestoline, *b*, allungate in senso trasversale, e sotto di esse un piano, *c s*, di cellule poligonali, disegnate a contorni punteggiati, nelle quali sole consta qui tutto il corpo dello strato corneo superiore. A cominciare dal punto *f'*, fig. 8, si entra nell' intervallo intersquamoso o in quello, che chiamo tegumento intersquamoso, in cui, come vedremo, io ritengo che tutto lo strato corneo superiore sia rappresentato da un solo piano di cellule corneificate, e manchi la pellicola: ora tra le ultime sculture o rilievi a crestolina [1] della pellicola sottile delle parti più profonde del tratto *a f'* e le cellule corneificate superficiali del tegumento intersquamoso corrono dei rapporti molto peculiari: infatti là

[1] Dico *ultime* supponendo che si proceda da *a* verso *f'*; ma se veramente si consideri la direzione delle crestoline e la loro origine, dovrebbero dirsi *prime*, intendendo così che si procede dal tegumento intersquamoso verso l' estremo libero della squama.

ove termina la pellicola, come mostrano le fig. 5 e 13 (che in *a* indicano cellule superficiali corneificate del tegumento intersquamoso, con le loro caratteristiche *cupole* centrali), tra gli spazii limitati dalle crestoline, ossia tra quelle figure, che le crestoline col loro insieme circoscrivono, e le cellule corneificate del tegumento intersquamoso, che hanno figura poligonale, sono dei passaggi intermedii singolarissimi, in modo da far credere, come credettero altri, che le figure limitate dalle crestoline siano cellule allungate o irregolari, che grandemente si accorcino in vicinanza del tegumento intersquamoso, e si facciano le cellule regolari a cupola del tegumento intersquamoso medesimo. Ciò io credo non sia; e ritengo invece che si tratti di semplici rapporti, che corrono tra le ultime cellule e le prime crestoline. Per ora rimaniamo qui; e fermiamoci al fatto già notato, che lo strato corneo superiore nelle parti profonde del tratto *a f'* si è andato sempre assottigliando e in corrispondel confine tra esso tratto *a f'*, e tratto *f' e* si è ridotto ad un solo piano di cellule poligonali, rivestite da una sottile pellicola epidermica con rilievi o sculture a crestolina. Quando tratterò del tegumento intersquamoso riprenderò l' argomento (vedi pag. 279 e 280) dei rapporti tra tegumento intersquamoso stesso e il tratto *a f'*, del quale ho fin qui parlato.

Ho detto che nelle ultime porzioni sue, ossia verso *f'*, il tratto *a f'*, fig. 8, presenta delle speciali produzioni, che devono essere accennate. Nei nostri serpi comuni le ho trovate nella parte, che descrivo, che è il tratto più profondo della porzione coperta delle squame addominali; nel pitone le ho viste anche nella porzione coperta delle squame dei fianchi, che direttamente confinano con le addominali. Consistono fondamentalmente le produzioni, delle quali intendo parlare, in introflessioni dello strato malpighiano, il quale, per costituirle, si piega in zaffi più o meno sviluppati, nello spessore del derma sottostante. Esse presentano varii gradi di grandezza: se ne hanno alcune, che consistono in lievi ingrossamenti (fig. 11, *a*) dello strato di Malpighi, che si insinuano appena appena nel derma, e per gradi consecutivi si arriva a quelle, che sono vere pieghe introflesse nel derma suddetto (fig. 10; fig. 11 *c*); queste pieghe sono non perpendicolarmente invaginate nel derma, ma hanno una direzione obliqua, ossia inclinata; i diametri loro orizzontali

non sono tutti della stessa lunghezza; parmi che l'anteroposteriore sia più corto del trasverso, il che fa sì che esse siano piuttosto piegoline allungate che tubi o cilindri. In generale nella regione del tegumento, che sopra ho accennato (ossia subito prima del punto *f'*) si ha un gruppo di queste produzioni che presentano tutte le varie grandezze suddette, e sovente un ispessimento notevole dello strato malpighiano, un grosso cumulo a placca di cellule malpighiane le precede o le segue. Nelle già ricordate figure 10 e 11 vedonsi queste produzioni. La fig. 10 è presa da pelle di *Zamenis viridiflavus*: vedesi come il piano delle cellule malpighiane cilindriche introflettesi a costituire un sacchetto, ripieno delle cellule depresse. La fig. 11 proviene da pelle di *Python* e rappresenta, solo nei contorni, un gruppetto delle produzioni accennate [1]. — Quale significato hanno esse? Non credo che possano riferirsi agli *organi cutanei di senso*; piuttosto hanno omologia con quelle introflessioni che *Batelli* vide nelle squame mandibolari della *Lacerta* e che rappresentò nella fig. 16 del suo lavoro. Hanno queste produzioni significato di glandule? Dall'aspetto esteriore non nego che ricordino certe glandule semplici, ma non mi è riuscito vedere che gli strati cornei fossero sovr'esse perforati in modo da dar idea di dutto escretore; anzi gli strati passano sopra alla produzione non interrotti (se non mi inganno), come indica la fig. 10. Si sono descritte, è vero, anche nell'uomo delle glandule, dirò così, piene, a guisa di zaffi epiteliali (per es. le glandule del *Tyson*), ed è un fatto che zaffi epiteliali sono le produzioni, che ora ho accennato nei serpenti, ma con tutto ciò io non emetto parere se siano glandule, e cesso di parlarne.

Il tratto *f' e'* od *f e*, fig. 8, è il vero spazio tra squama e squama, il vero *tegumento intersquamoso*, distinguibile per caratteri istologici. Questo tratto non è molto esteso, e in sua corrispondenza il tegumento fa una o più piccole pieghe rilevate, che dir si possono *pieghe intersquamose*. Veniamo all'istologia di questa parte del tegumento ofidiano, studiandola nei nostri serpi comuni. — Il *derma* nei tratti intersquamosi non può dividersi in tutti quelli strati, che imparammo a conoscere nella

[1] La pelle di *Python* più facilmente, e in maggior numero che nei nostri serpi comuni presenta le produzioni, che descrivo. Io ho esaminato frammenti di pelle presi nella regione posteriore del corpo.

parte generale di questo lavoro; in questa regione si è modificata tutta quella, che si chiamò (vedi indietro lo specchietto) porzione dermica rilassata; mancano quivi in esso infatti, nel più dei casi, i cromatofori, di qualunque genere siano, ed il connettivo, che quivi si trova è meno rilassato di quello che nelle altre parti della squama in questa situazione può reperirsi. Le modificazioni sopra accennate avvengono gradatamente, passando dalle ultime porzioni del tratto *a f'* nel tegumento intersquamoso: si vede infatti che nelle parti più profonde del tratto *a f'* gli strati superiore e medio dei cromatofori neri (1) si riducono nel numero dei loro elementi e si assottigliano; così non solo viene a diminuire il numero dei cromatofori, ma essi sono meno bene distinti in due strati; poi presso a poco in corrispondenza del punto *f'*, fig. 8, i cromatofori cessano generalmente del tutto (vedi fig. 14): allora la porzione dermica rilassata, essendo rimasta priva di cromatofori, si confonde un po' con lo strato con essa confinante di connettivo fascicolato (porzione dermica fascicolata), si fa un po' più ricca di fibre e in tale stato passa nel tegumento intersquamoso, dove, per conseguenza, sotto l' epidermide trovasi uno strato di tessuto connettivo semilasso (vedi fig. 14, $st\,l^3$) che ha un discreto spessore, ed è ricchissimo di corpuscoli connettivi, e, sotto questo, lo strato di connettivo fascicolato, che ha fasci ondulati; ed ecco veduto, così, che nei tratti intersquamosi il derma consta di due porzioni principali: una superiore, di connettivo un po' lasso, ma non come nel resto del derma, e di un discreto spessore, e una inferiore di connettivo decisamente fascicolato a fasci ondulati: mancano sovente in ognuno di questi strati, e nel tessuto sottodermico, i cromatofori; e in essi strati, tra le fibre e i fasci connettivi, si vede una quantità grandissima di cellule, i cui nuclei colorandosi colle materie adatte, per esempio col carminio, li fan sembrare gremiti di corpuscoli nucleari rossi. — L' *epidermide* nel tegumento intersquamoso presenta diverse peculiarità. Vediamola da dentro in fuori, e serviamoci

(1) I cromatofori gialloverdi non si trovano di regola nel *Tropidonotus* sulla parte mediana ventrale del tegumento, ove è il colorito nero e ove gli strati dermici sono sul tipo indicato dalla fig. 3. Anche per la fig. 14, che ricorderò in seguito, io mi valgo, per semplificar le cose, di un punto, in cui i cromatofori sono disposti sul tipo indicato dalla fig. 3, in cui mancano, cioè, i cromatofori gialloverdi.

della fig. 12. Sopra al derma risiede uno strato malpighiano o muccoso composto di cellule cilindriche e di cellule depresse: le prime (fig. 12, *e*) sono piuttosto corte e quasi divenute cuboidi, hanno evidentissimo e grosso nucleo nucleolato e protoplasma, come sempre, finamente granuloso; le seconde (*e'*) sono schiacciate e contengono un nucleo a grande asse orizzontale, nucleolato, e sono anch' esse, al solito, finamente granulose. Queste cellule depresse, a contorni dentati ora costituiscono una serie sola, ora più d' una. Sopra a questo corpo malpighiano trovasi una serie di cellule nucleate, nelle quali non nego che esistano contorni dentati, e le quali hanno la superficie esterna arrotondata alquanto, quasi che, sole o riunite due o tre insieme, costituissero dei piccoli mammelloni; appajono anch' esse, specie nelle parti loro più basse, finamente granulate, ma non più che l' ordinario protoplasma, e non in modo da meritare il peculiare appellativo di granulose: vedonsi in *b* nella fig. 12. Quale significato hanno queste cellule? Hanno la stessa natura delle cellule depresse e dentate, tra le quali costituirebbero la serie più superficiale, rientrando così nel corpo di Malpighi, oppure hanno il significato delle cellule dello *strato intermedio*? Io direi che sono le più superficiali tra le cellule malpighiane, e che manca quivi lo strato intermedio. L' intervallo intersquamoso è un punto difficile; ma in ogni modo non credo di errare considerando le cellule in discorso, che dir si possono *cellule a mammellone*, come una peculiarità dell' epidermide dei tratti intersquamosi dei serpi. — Al di sopra di queste cellule ora descritte, o che formino la serie più superficiale del corpo malpighiano, o che rappresentino lo strato intermedio, trovasi uno straterello giallastro (fig. 12, *c i*), che non manca mai: esso è la continuazione dello *strato corneo inferiore*; consta di cellule corneificate, e ha disposizione ondulata, mammellonata, come appunto in *c i* dimostra le ridetta fig. 12. Come si vede, nei nostri serpi lo strato corneo inferiore presentasi nei tratti intersquamosi un po' peculiare, vuoi per la sottigliezza, vuoi per la disposizione mammellonata, che prende. — Sopra questo strato corneo inferiore trovasi la stratificazione superficiale dell' epidermide (fig. 12, *cs*), che vuol essere osservata con cura. Essa consta di *un piano di cellule*, che ricuoprono lo strato corneo inferiore, piano che *rappresenta da solo tutto lo strato corneo su-*

periore. Questo piano, come ho detto, consta di una sola assise di cellule corneificate e peculiarmente conformate: i contorni di esse sono poligonali e tutta la cellula è laminare, ma la sua parte centrale è rilevata in alto a guisa di cupola; ed è sotto tutte le cupole costituite dalle cellule di questo rudimentale strato corneo superiore, che si trovano situati i rilievi a mammellone formati dallo straterello corneo inferiore, posto e modellato alquanto, a sua volta, sulle cellule sottostanti. Per il fatto dell' essere lo strato corneo superiore costituito di cellule rilevate a cupola, ne deriva che la superficie esterna di esso, e quella, per conseguenza, del tegumento intersquamoso o del tratto *f' e'*, appaiono, osservate al microscopio, fittamente mammellonate. I mammelloni visti di piatto sembrano tanti corpi rotondeggienti o ovoidi, molto ravvicinati tra loro, ma non in contatto: che siano costituiti da rilievi si rileva subito dall' andamento in essi dei raggi luminosi. Quando, dietro acconci artifizii di preparazione poi, si esaminino, sempre di piatto, attentamente le cose, si scorge che tra mammellone e mammellone *esiste il contorno cellulare*, avente, come già dissi, figura poligonale; le fig. 5 e 13 in *a* appunto mostrano lo strato corneo superiore di un tratto intersquamoso, visto di piatto: si vede il mosaico delle cellule poligonali, nel cui interno è una grossa figura rotondeggiante o ovoide, la quale altro non rappresenta, che la porzione rilevata a cupola della cellula cornea. Se si esaminano le cose in sezione, come mostra la fig. 12, si vede che lo strato corneo superiore, *c s*, è sottilissimo ed ha aspetto ondulato, e le ondulazioni altro non sono che le cupole delle singole cellule, che ricuoprono e si modellano sopra i mammelloni sottostanti. Tra il sottilissimo strato corneo superiore e lo str. corneo inferiore esiste il solito spazio rilassato. — Ho detto che lo str. corneo superiore dei tratti intersquamosi consta di un solo piano di cellule corneificate, poligonali, a cupola, senza resti di nucleo. Si può chiedere ora: Esiste su questo rudimentale strato corneo superiore una pellicola epidermica? Io rispondo: no. Per me la pellicola epidermica si arresta al principio del tegumento intersquamoso, ossia nelle parti più profonde del tratto *a f'*, fig. 8, che confinano col tratto *f' e'*: ed ecco che così ho specificato meglio quello, che già dissi in altra parte di questo scritto, che, cioè, i serpenti non in tutte

le regioni dell'ambito cutaneo presentavano pellicola epidermica: queste regioni sono gli spazii o intervalli intersquamosi. Ma vediamo meglio le cose. Accennai, parlando delle ultime porzioni del tratto *a f'*, alla pellicola, alle crestoline di questa, e ai rapporti che esse avevano allo strato corneo superiore del tegumento intersquamoso: riprendiamo e completiamo la quistione. Nella ultima porzione del tratto *a f'* abbiamo (come fu detto) che tutto lo strato corneo superiore è rappresentato da un solo piano di cellule poligonali, sopra al quale è stesa una sottile pellicola con sculture a crestolina, appunto come mostra la fig. 13, che in *c s* ci fa vedere le cellule poligonali del surricordato strato corneo, e sopra di esse la pellicola, con le crestoline, *b*. Procedendo verso il vero tegumento intersquamoso, cosa abbiamo? Abbiamo che lo strato corneo superiore del tratto *a f'* rappresentato dalle cellule punteggiate *c s*, arrivato alle prime porzioni del tegumento intersquamoso, va insensibilmente scomparendo: ed ecco così enunciato un primo fatto, che io ritengo indubbio: cioè non sono le cellule dello strato corneo superiore del tratto *a f'*, subito sottostanti alla pellicola quelle che (facendosi, come sarebbe necessario, superficiali) costituiscono lo strato corneo superiore e superficiale del tratto intersquamoso; ma esse (invece di farsi superficiali) cessano e il suddetto strato corneo del tratto *f' e'* è costituito di altre cellule. Le cellule, che questo strato corneo superiore del tegumento intersquamoso costituiscono, sono piuttosto sulla continuazione del piano costituito dalla pellicola epidermica del tratto *a f'*. Questo fatto considero indubbio. Ma oltre di ciò abbiamo (come già ebbi occasione di accennare) che tra le cellule dello strato corneo superiore del tegumento intersquamoso e le prime crestoline della pellicola del tratto *a f'*, là ove il tratto *a f'* e *f' e'* confinano, si stabiliscono dei rapporti singolari: cioè le aree circoscritte dalle sculture a crestolina passano per gradi nelle aree cellulari (vedi le fig. 5 e 13). Ciò potrebbe far supporre: 1.° o che le aree limitate dalle crestoline siano cellule; 2.° o che, se non le sono esse, non lo siano neppure gli elementi poligonali superficiali del tratto intersquamoso. Per me, nè l'una, nè l'altra di queste tesi è vera. Io credo che non siano cellule [1] le aree limitate dai margini delle

[1] Ne ho già detto la ragione in altra parte, (vedi pag. 268).

sculture a crestolina, e lo siano invece le aree poligonali. Certo resta un po' difficile dar la ragione dei passaggi, che si veggono tra cellule e elementi, che tali non sono; ma questa difficoltà diviene minore ove si pensi che la pellicola fu cellulare, e che con ogni buon dritto si può credere che il confine tra i tratti *a f'* e *f' e'* indichi il punto ove la fusione tra le cellule, per costituire una pellicola, cessa e queste cellule tornano a rifarsi elementi indipendenti, come sono nella stratificazione superficiale dei tratti intersquamosi. Da ciò si trae altra conclusione: che, cioè, lo strato corneo superiore dei tratti intersquamosi rappresenta permanentemente lo stato primitivo della pellicola, rappresenta, cioè, quello stadio, pel quale essa passa quando non è tale, ma risulta di un piano di cellule. Perchè io non chiamo pellicola, nè considero tale, lo strato corneo superiore dei tratti intersquamosi? Perchè per me pellicola deve essere una membranella non cellulare; là ove le cellule sono sempre individualizzate, non si ha pellicola. Ecco perchè ho detto non aver pellicola epidermica gli intervalli intersquamosi. Quindi posso concludere e dire: Nei tratti o intervalli intersquamosi dei serpenti la stratificazione più superficiale dell' epidermide è formata da un piano di cellule corneificate, senza resti di nucleo, riunite a mosaico: questo piano può chiamarsi strato corneo superiore, e ricuopre direttamente il sottile strato corneo inferiore di questa regione; è sulla continuazione del piano della pellicola epidermica dei tratti confinanti con l' intersquamoso, ma esso non può considerarsi una pellicola epidermica, perchè al di sotto non avrebbe un corpo dello strato corneo, su cui riposasse, e perchè i suoi elementi non sono fusi, ma sempre evidentemente cellulari, tutto che corneificati. — Così ho accennato l' epidermide degli spazi intersquamosi; ho detto che poco gli osservatori si occuparono di essi spazii, ed è vero. Vediamo, per esempio, con una rapida occhiata, quello che, in proposito, può trovarsi in *Kerbert* e in *Todaro* (1).

Il *Kerbert* vide e descrisse i passaggi, che si hanno tra le aree limitate dalle sculture a crestolina della pellicola della parte più profonda della radice della squama e le cellule poligonali dello str. corneo superiore degli spazii intersquamosi: nella fig. 12 del suo lavoro indica appunto questi passaggi; ma

(1) *Batelli* non si intrattiene in modo speciale sugli intervalli intersquamosi.

ebbe il torto di considerare cellule le aree suddette (e già dissi tali non potersi considerare, e perchè) ed anzi in alcune perfino figurò il nucleo. Vide poi giustamente che le cellule poligonali suddette erano rigonfiate in alto, e corresse l'opinione di *Leydig*, che le chiamava sculture gibbose (höckerige Sculptur); ma sulla costitutuzione di esse non mi pare abbia espresse idee chiare: per esempio, egli vi descrive un nucleo, che io non ho potuto vedere, mentre credo che *Kerbert* abbia inesattamente preso per nuclee delle cellule, che io chiamo a cupola, il nucleo delle sottostanti cellule non corneificate, nucleo, che può per trasparenza, attraverso strato corneo superiore e inferiore, vedersi. Dello strato corneo inferiore, che sotto queste cellule si trova, e delle particolarità del malpighiano, *Kerbert* non parla. — *Todaro* degli spazii intersquamosi qualche cosa dice, ma mai ne parla *ex professo*. A pag. 8 scrive che lo strato corneo, molto spesso nelle squame, va assottigliandosi nei solchi, ma pur vi si trova, e passa da una squama all'altra; il che, nel modo che ho spiegato, ritengo anch'io. Ma poi a pag. 11 del suo lavoro, parlando di pelle ofidiana, dice che, nei solchi, *immediatamente sotto alla pellicola* (che considera qui di un solo piano di lamelle) si trovano delle cellule grosse e granulose, di speciale significazione. A pag. 19 torna a dire di queste cellule granulose immediatamente ricoperte dalla pellicola: ad esse sembra dia un significato non di permanenza (se non m'inganno), ma di temporaneità, mettendole in relazione coi fenomeni della muta; a pag. 51 poi parla alquanto dei fenomeni istologici, che nella muta avverrebbero negli intervalli intersquamosi e porta le fig. 42, 50 e 51 a sostegno delle sue idee. Mi soglio fermare sulle vedute di *Todaro*, come quelle che, emanando da un autorevole osservatore, voglion esser ben considerate: io, però, devo dire che in alcuni punti esse sono difformi dalle mie opinioni; così, le grosse cellule a superficie convessa, a protoplasma (alquanto, ma non eccissa vamente) granuloso, e a evidente nucleo, di cui parla *Todaro*, sono per me le cellule, che ho rappresentato in *b* nella fig. 12, e circa alle quali (pur dimandandomi se potessero costituire lo strato intermedio) ho detto credere che appartengano allo stato malpighiano, costituendo la serie superiore delle cellule depresse; comunque, io le considero permanenti e non proprie

ai fenomeni della muta; così pure quella che *Todaro* chiama la pellicola epidermica (e dice constare di lamelle, appellando qui lamelle le cellule corneificate, ben distinte), io chiamo strato corneo superiore; e questo, si chiami pellicola o strato corneo superiore, per me non ricuopre, ed ecco l'importante, direttamente le cellule surramentate a superficie convessa, come dice e figura *Todaro*, ma tra quello ed esse esiste lo straterello intermediario (corneo inferiore) rappresentato nella mia fig. 12 in *c i*. Circa poi ai fenomeni istologici, che *Todaro* a proposito della muta descrive nei solchi intersquamosi, e rappresenta in parte nelle sue fig. 42, 50, 51, io, per quanto (lo dico tosto) non abbia avuto agio di fare molte osservazioni, oserei dire che di tutti non sono convinto: quando, per esempio, osservo il grande spessore degli strati epidermici, tutto che riducibili, della fig. 50 e li paragono all'esile straterello cellulare, che, nei solchi intersquamosi, cade nella muta, non so con esso conciliare la suddetta figura di *Todaro*. Per finire, ricorderò che *Todaro* vide benissimo che le lamelle, come egli le chiama, (o cellule cornee) della pellicola dei solchi sono convesse (a forma gibbosa) e si modellano sui rilievi sottostanti, che, però, come dissi, non sono immediatamente le cellule protoplasmatiche.

Il tratto *b c* o *b' c'* fig. 8, rappresenta la parte libera della squama, il che è quanto dire la squama vera e propria, rappresentando il tatto *b f'*, o, per esser più limitati, il tatto *b a*, il tegumento ordinario. Nella parte libera della squama, o tratto *b c*, si possono distinguere una *pagina superiore* (*b c*), una *inferiore* (*c e*), che confluiscono nell'*estremità* della squama, ed un *derma interposto*. Vediamo queste parti, cominciando dal derma.

La parte libera della squama (fig. 14) non essendo altro che una piega sollevata del tegumento, non solo l'epidermide, il che è facile a dimostrarsi ed intendersi, ma anche il *derma*, che in essa è compreso, presentar deve due pagine, una superiore, una inferiore. Di queste due pagine fondamentalmente la superiore (come vedremo, molto, molto sviluppata) rappresenta la continuazione del derma ordinario della parte scoperta della squama; la inferiore (meno sviluppata) rappresenta invece la continuazione del derma privo di cromatofori dell'intervallo

intersquamoso: queste due pagine sono in contatto e adese tra loro mercè i proprii strati di connettivo fascicolato, che, fusi insieme, ne costituiscono un solo. Deriva da ciò che ho detto che il prolungamento dermico, che si trova a costituire la parte libera della squama, considerato nel suo complesso consta (preso, per esempio, nella porzione vicina alla base di impianto della parte libera, che è la più grossa) degli strati seguenti, invaginati nell'epidermide:

Epidermide.

Derma

pagina superiore:
- *strato superiore dei cromatofori neri;*
- *strato di connettivo rilassato;*
- *strato che dicemmo medio, e che qui è inferiore, dei cromatofori neri;*
- *strato di connettivo fascicolato;*

pagina inferiore:
- *strato semirilassato, senza cromatofori, analogo a quello dei tratti intersquamosi.*

Epidermide.

Le particolarità espresse nell'ora dato specchietto possono vedersi anche nella fig. 14 (1): come dall'uno e dall'altra si comprende, non entra tessuto subcutaneo nella parte libera della squama, e lo strato di connettivo fascicolato, come già ebbi a riaccennare, appartiene in parte alla pagina superiore, in parte alla inferiore. Ciò che abbiam detto fin qui ci insegna, benchè in modo breve come è, circa al derma, costituita fondamentalmente la parte libera della squama. Vediamo ora come si comporta il derma nelle varie porzioni della parte libera istessa.

— Mano mano che dalla base di impianto ci si avvicina all'estremità della squama, tutti gli strati dermici sopra accennati si vanno gradatamente assottigliando, come facilmente può comprendersi. A questo assottigliamento prendono parte specialmente gli strati dei cromatofori neri e il connettivo rilassato compreso tra essi; infatti i due primi vanno sempre avvicinandosi e riducendosi facendo impiccolire il connettivo lasso interposto: poi divengono uno strato solo; allora si ha che gli strati dermici nella porzione presso che terminale della squama,

(1) Tanto la fig. 14 quanto il sopraespresso specchietto si riferiscono a un punto di pelle (tinta nera), in cui non esiste lo strato dei cromatofori gialloverdi.

sono ridotti, da sopra in sotto, i seguenti: 1.° strato dei cromatofori neri, con gracile connettivo interstiziale; 2.° strato di connettivo fascicolato: 3.° strato di connettivo semirilassato. Questi strati, assottigliandosi estremamente, si continuano fino quasi al punto di terminazione del derma; questo finisce in modo quasi tagliente, senza aver raggiunto l'estremo della squama, che è epidermico: l'estremo suo tratto tagliente è costituito di connettivo, in cui non è possibile distinguere strati, e in cui si può proiettare qualche prolungamento di cromatoforo (vedi la fig. 14).

Veniamo all'*epidermide* della parte libera della squama o del tratto *b c* o *b' c'* fig. 8. — Quella della pagina superiore (*bc*) nelle prime porzioni della parte libera della squama, cioè a un di presso nei primi tre quarti, cominciando da *b*, ha la stessa struttura, che nel tratto *a b* (vedi). Avvicinandosi all'estremo della squama, l'epidermide della pagina superiore si riduce alquanto, scemando lo spessore degli strati: lo strato intermedio quivi si fa dubbio o di difficile dimostrazione, almeno nei nostri serpi comuni. È interessante di dare uno sguardo alla estremità della squama, che è quella parte, in cui pagina superiore e inferiore passano l'una nell'altra. L'*estremità* o margine libero della squama non ci presenta *derma*, che non vi giunge, ma solo epidermide, come mostrano le fig. 14 e 15; e questa si comporta in peculiar modo, e deve essere esaminata nei suoi strati. *Lo strato malpighiano della pagina superiore e quello della pagina inferiore della squama presso il margine libero di questa si confondono tra loro in un cumulo cellulare più o meno esteso:* questo *cumulo cellulare* può ora essere sottile, laminare, allungatissimo e terminante con una sola fila di cellule, come si vede nei nostri serpi comuni e come mostra la fig. 14 in *z*, ora può essere più grosso, di diversi strati di cellule spesso ricurvate, e dentate come mostra la fig. 15 in *z*, presa da pelle di pitone; spesso si vede che le cellule malpighiane della pagina superiore e della inferiore prima di gettarsi nel cumulo comune si inclinano gradatamente verso l'estremo libero della squama. Lo *strato corneo inferiore*, che si è fatto sottile, riveste tutto il cumulo delle cellule malpighiane surricordato, e ripiegandosi al davanti di esso si continua, sempre sottile, nella pagina inferiore della squama. *Lo strato corneo superiore è quello*

che forma il vero bordo libero o tagliente della squama: esso strato si assottiglia un poco e si prolunga in avanti: sorpassa l'estremità anteriore del cumulo delle cellule di Malpighi e quella del corneo inferiore, che questo cumulo riveste, e, ricurvandosi un po' in basso, costituisce da solo l'estremo bordo tagliente della squama (fig. 14, *y;* fig. 8, tratto *c d*), che è così, lo ripeto, costituito dallo strato corneo superiore solamente; ed esso strato corneo superiore nel costituire l'estremo bordo tagliente della squama non è diviso in due pagine, ma tutto di un pezzo. Dalla pagina inferiore di questo strato corneo indiviso, dell'estremo bordo libero della squama, si stacca poi un sottile strato, che va a divenire lo strato corneo superiore della pagina inferiore della parte libera della squama: parliamo di questa. — La *pagina inferiore* della parte libera della squama *ha una epidermide molto semplificata:* consta di uno strato di Malpighi assai ridotto e assottigliato, formato nei nostri serpi comuni di uno o due piani di cellule molto schiacciate; di uno straterello sottile corneo inferiore (fig. 14, *c i'*); e di uno, anche più sottile, strato corneo superiore (fig. 14, *c s'*); lo strato intermedio in questa regione della squama, specie nei nostri serpi comuni (1), si dimostra di dubbia esistenza, onde quivi sembrami essere applicabile l'opinione di *Todaro,* che lo strato corneo inferiore confini col malpighiano. Facendo fine sugli altri strati, vediamo come è costituito il corneo superiore: come ho detto, è sottilissimo, e, secondo quello che mi appare nei nostri serpi, *consta semplicemente di un piano di cellule poligonali, corneificate, sopra alle quali è stesa una sottile pellicola epidermica:* questa è priva di sculture zigrinate (2), ed invece presenta numerose sculture a crestolina per tutta la sua superficie; le crestoline hanno direzione trasversa nei primi tre quarti della lunghezza della pagina inferiore, ma nell'ultimo quarto (verso il tegumento intersquamoso) sono con direzione irregolare, e spesso tutt'affatto longitudinale. Per la struttura sua, questo strato corneo superiore, con la sua pellicola, è costituito del tutto,

(1) Nel pitone non oserei sostenere lo stesso.

(2) Bisogna però fare una eccezione: sotto il bordo tagliente della squama, costituito, come dissi, da strato corneo compatto indiviso (sotto il tratto *c d*, fig. 8; e *y* fig. 14), esistono sculture zigrinate, di cui la pellicola è piena, come nella regione scoperta della squama.

come dissi esser costituito lo strato corneo superiore delle parti profonde del tratto *a f'*, là ove tale tratto confina con quello *f' e'*. I rapporti del sottile strato corneo superiore e della pellicola della pagina inferiore della squama col tegumento intersquamoso (rapporti che si stabiliscono in corrispondenza del punto *e* ovvero *e'*) sono quelli medesimi, dei quali parlai a proposito del punto di confine tra il tratto *a f'* e il tegumento intersquamoso.

Così ho descritto nelle varie sue parti una squama addominale, e l' intervallo intersquamoso, compreso tra le squame addominali. Ciò che ho detto, mi abbrevierà la via a trattare delle altre maniere di squame.

Prima di procedere, però, siccome più che altro ho parlato fin qui dei nostri serpi comuni, vediamo qualche cosa circa al pitone. Nella pelle addominale del *Python* le cose non sono essenzialmente diverse dai nostri serpi; tuttavia qualche differenza si trova. Così, circa al *derma*, non si può vedere tutta quella suddivisione di strati, che trovammo nel *Tropidonotus*: nel pitone il derma (fig. 23) si vede ben distinto nelle due porzioni, *porzione dermica fascicolata* in basso, *porzione dermica rilassata* in alto; la porzione dermica fascicolata, che è costituita dallo strato di connettivo fascicolato, è bene sviluppata e consta di grossi fasci di connettivo, di veri nastri o cordoni (fig. 23, *p d f*) situati in un piano orizzontale, o parallelo a quello cutaneo, e sovente orizzontalmente intrecciati tra loro, in modo che nelle sezioni perpendicolari di pelle spesso alcuni vengono tagliati longitudinalmente, altri di sbieco, altri di testata: direi, però, che i più sono nel senso della squama. La porzione dermica rilassata (fig. 23, *p d r*) ha fasci connettivi più sottili e spesso sfibrati; si vede che molti fasci connettivi della porzione dermica fascicolata si dirigono nella rilassata e là gradatamente si sfibrano, spesso portandosi fino in alto sotto l'epidermide; le fibre e i fascetti di questa porzione hanno disposizione per lo più verticale o obliqua, ma assai eretta, e sono molto incrocicchiati; molti corpuscoli connettivi, i cui nuclei coloransi, trovansi tanto nella porzione fascicolata, quanto nella rilassata, ma specie in questa. I cromatofori del derma non si comportano (vedi la fig. 23) come nel *Tropidonotus*, ma per lo più formano un solo strato sotto l' epidermide (fig. 23, *c r*): il singolare,

però, è questo: *tali cromatofori neri o scuri hanno prolungamenti moltissimo prolissi, che possono per lunga estensione insinuarsi tra il connettivo della porzione dermica rilassata* (la fig. 23 mostra qualcuno di questi prolungamenti). È specialmente dovuto al fatto che i cromatofori sono in un solo strato sottoepidermico che nel derma addominale del pitone non possono suddividersi molti strati. — Circa all' *epidermide* non molte sono le differenze tra il pitone e i nostri serpi (vedi fig. 4); io credo che la pellicola epidermica sia molto sottile, ma esista con gli attributi, che già in essa conosciamo. Ritengo che essa non sia composta di cellule sempre visibili (tuttochè sformate, come accenna *Batelli* e indica nella sua fig. 4); ma ho notato che presentasi invece irta di numerosissime, tenuissime, e molto fitte sculture a crestolina, a margini appena dentati, le quali sono estesissime in senso trasverso alla squama e presso che parallele tra loro: esse non si anastomizzano e non limitano spazii celluliformi, se si eccettua il punto ove si entra nel tegumento intersquamoso. Nei tratti intersquamosi si ha che lo strato malpighiano ha i soliti attributi; le cellule mammellonate sono meno evidenti; lo straterello corneo inferiore è poco ondulato, ed invece si presenta molto disgregabile (dipende ciò dall' azione dell' alcool, in cui la pelle ha soggiornato?); il sottile strato corneo superiore non è quasi nulla mammellonato e non presenta le belle cupole dei nostri serpi comuni; tuttavia ha leggiere ondulazioni anche nel tegumento intersquamoso del pitone.

* * *

Le squame cuopritrici del dorso e dei fianchi del serpente si presentano alquanto libere in tutto il loro perimetro, fuor che anteriormente, ove si ha quella che dicono radice della squama, che è alquanto coperta, per il fatto dell' embricatura dalla parte posteriore libera della squama, che precede: le due schematiche figure 16 e 17 (in cui gli ingrandimenti sono diversi) mostrano queste cose; la fig. 16 ci presenta due squame dorsali sezionate longitudinalmente, e si vede in $z\,c'$ la parte non libera, di cui il tratto $r'\,c'$ è la porzione coperta o radice; mentre $z\,r'$ è la porzione scoperta o corpo; in $z\,b$ si scorge la parte libera; il carattere di tegumento intersquamoso si inco-

mincia ad avere nella pagina inferiore della parte libera, eccetto il suo primo tratto terminale, e perdura fino al punto *c'*; nel tegumento intersquamoso vedesi accennata una piega intersquamosa. La fig. 17 ci mostra tre squame sezionate trasversalmente: la sezione mentre cade sul terzo anteriore della squama mediana, non può cadere contemporaneamente sul terzo anteriore anche di quella di destra e di sinistra, perchè le squame in senso trasverso sono tra loro alterne (v. la fig. 18), ma cade sul terzo posteriore di esse: nella figura stessa il tegumento si deve supporre un po' stirato di trasverso, per lo che la lieve embricatura laterale delle squame è perduta; dalla fig. 17, dunque, si vede che il perimetro laterale delle squame ha un po' di parte libera; così, mentre il tratto *a z* e *a z'* rappresenta la parte non libera, il tratto *z b* e *z' b'* rappresenta la parte libera, che in *b s* ci mostra la sua pagina inferiore; quale è il tratto, che devesi considerare come *tegumento intersquamoso*? Deve considerarsi tale quasi tutto il tratto *b s c*, come tra poco dirò. Dunque le squame dorsali e laterali hanno il perimetro libero, e tra il perimetro dell' una e quello dell' altra corre il tegumento intersquamoso. — Vediamo in una occhiata l' istologia di queste parti, valendoci sempre del *Tropidonotus*.

Il derma del tegumento dorsale e dei fianchi dei serpenti è in tesi generale più sottile del derma dell' addome, e non vi si possono con precisione distinguere tutti quelli strati, che nel derma addominale menzionammo. Nei nostri serpi (fig. 19), nei punti più complicati, ma non dovunque, come dirò, da fuori in dentro vi si possono vedere i seguenti strati:

Derma del dorso e dei fianchi.

1. *straterello connettivo sottoepidermico;* non esiste sempre.
2. *strato di cromatofori chiari (gialloverdi);* non è ovunque.
3. *strato di cromatofori neri;* costante ovunque.
4. *strato di connettivo fascicolato;* essenziale e costante.

Lo straterello connettivale sottoepidermico si vede di rado e non è niente affatto una produzione peculiare e costante; trovasi interposto tra l' epidermide e i cromatofori gialloverdi; mai vedesi tra questa e i cromatofori neri, che sono sottoepidermici, quando mancano i gialloverdi; è sottile e consta di gracile connettivo. Lo strato di cromatofori gialloverdi (fig. 19, *cr g v*), come nelle squame addominali, non è dovunque, ma, a

intervalli presso che regolari, ora si trova e ora no (donde la diversa tinta della pelle): esso è costituito di elementi simili a quelli dell' addome, ma molto più fitti ed anche un poco più scuri, oltre di che disposti in uno strato più fitto sì, ma più sottile; tra questo strato e l' epidermide talvolta è presente lo straterello connettivo sottoepidermico, che ho già accennato, talvolta no, ed allora i cromatofori toccano le cellule malpighiane. Ho detto come lo strato dei cromatofori gialloverdi ora sia presente ora no: si deve ritenere, infatti, che questo strato può in taluni punti mancare (macchie nere), ma, quando esiste, i suoi elementi sono sempre direttamente situati sotto le cellule epidermiche, e mai tra essi e quelle sono interposti cromatofori neri. Lo strato dei cromatofori neri (fig. 19 *cr n*), è sempre presente, ovunque, vi siano o non vi siano i cromatofori gialloverdi: se vi sono, stanno, come ho detto, soprapposti ad esso, se non vi sono, i cromatofori neri sono subito sotto all' epidermide e in contatto con essa. È da avvertire che nella pelle del dorso e dei fianchi gli strati a cromatofori o gialloverdi, come già dissi, o neri, non sono mai di uno spessore così grosso come nell' addome: sono in uno strato molto compatto, sì, ma più sottile. Sotto lo strato dei cromatofori neri è uno strato di tessuto connettivo fascicolato (fig. 19, *st f*), ricco di corpuscoli connettivi: esso è la parte principale, essenziale del derma; ha fasci ondulati ed un discreto spessore, tutto che un po' minore che nella pelle addominale. Sotto di esso è tessuto sottodermico con spazii linfatici; nelle parti lateroinferiori del tegumento si attaccano ad esso i muscoli cutanei. Il derma, che ho descritto è tale tanto nelle squame *quanto negli intervalli intersquamosi;* in questi, a differenza di quelli della pelle addominale, *si trovano anche i cromatofori neri:* i gialloverdi non mi sembra vi siano ugualmente; anche nella pagina inferiore della piccola parte libera delle squame dorsali e laterali, che descrivo, sono stesi i cromatofori neri; quindi si vede come essi formino uno strato ininterrotto in tutto l' ambito del tegumento dorsola terale. Così abbiamo veduto le particolarità istologiche riferentisi alla pelle dorsale e laterale dei nostri serpi, studiata sia nelle squame, sia negli spazii intersquamosi. Andiamo all' epidermide, e studiamola prima nella parte scoperta della squama, poi nel breve tratto coperto, quindi negli spazii intersquamosi.

L'epidermide nella parte scoperta delle squame dorsali e laterali (tratto *a b* e *a b'* della fig. 17 e tratto *b r'* della fig. 16) consta di tutti gli strati, che enumerai nello specchietto dato nella parte generale di questo lavoro. Qualche particolarità tuttavia può riscontrarsi negli elementi costituenti questi strati, ond' è che vado a brevemente accennarli. Lo strato malpighiano o muccoso ha i caratteri soliti, circa ai suoi piani e alle sue cellule, e su ciò non mi intrattengo; ma nelle squame, che descrivo, esso può presentare una particolarità: cioè degli elementi speciali, non visti nelle squame addominali, i quali sono interposti tra le sue cellule; consistono essi in *cellule pigmentarie* globose, nere o presso che nere, con prolungamenti, le quali sono intercalate tra le cellule cilindriche malpighiane (la fig. 19 presenta una di queste cellule e diverse la fig. 20 in *cr e*): esse occupano il posto di due, tre, o quattro delle cellule cilindriche ora dette e ciò dimostra che le loro dimensioni relative non sono tanto piccole; voglio subito far notare che questi elementi sono una cosa diversa (e si comprende facilmente) dalle semplici cellule epiteliali contenenti granuli di pigmento, e delle quali parlerò tra poco; nelle squame del dorso e dei fianchi gli elementi pigmentati, che descrivo, esistono, sì, e sono assai sviluppati, ma il loro maggiore sviluppo raggiungono nelle squame a placca della testa; possono queste cellule chiamarsi *cromatofori ramosi dell' epidermide* (1). Sopra lo strato malpighiano può esistere l'intermedio, che gradatamente riducesi da *z* verso *b* (fig. 16 e 17). Lo strato corneo inferiore è piuttosto sottile e il soprastante strato corneo superiore si distacca facilmente da esso per la presenza di un piano lacunare, disgregato. Lo strato corneo superiore è più grosso nella regione assile e centrale della squama, meno avvicinandosi ai bordi: consta degli elementi noti; ma nelle squame, che ora descrivo, tra essi se ne hanno dei peculiari, che non si trovano accennati affatto nelle squame addominali di certi serpi, o appena in quelle di altri: essi sono cellule epidermiche pigmentate, ossia cariche di granuli di sostanza colorante: di tutti gli strati epidermici è specialmente nel corneo superiore che sono evidenti: appaiono in esso come piastrine al-

(1) Vedi più avanti, ove parlo della colorazione della pelle, l'interpetrazione, che do, della loro natura e della loro genesi.

lungate (fig. 19 e 20), sottili, scure o nere; *Todaro* dice che in queste cellule pigmentate la corneificazione è imperfetta: a me, a dir vero, è sembrato vederne delle schiacciate come le altre cellule cheratificate al completo, ma, ciò avvertito, rimando a quello che *Todaro* ne dice (vedi la sua fig. 39, Tav. X). Le squame del dorso e dei fianchi sopra al loro strato corneo superiore presentano una pellicola epidermica irta di rilievi o sculture, che già conosciamo (fig. 21). Essi sono i *rilievi* o le *sculture a crestolina*, che veggonsi bene nelle porzioni più profonde della parte coperta: poi i *rilievi* o le *sculture zigrinate*, che gradatamente si sostituiscono alle prime, e che sono numerosissime nella parte scoperta; infine i *rilievi* o le *sculture a carena*, che hanno con le precedenti produzioni i rapporti, sui quali già mi estesi nella parte generale di questo lavoro; ricorderò qui che la pellicola delle squame dorsali non differirebbe apprezzabilmente da quella delle addominali, se non fossero le sculture a carena. — Quando ci si avvicini alla così detta radice della squama (quando ci si avvicini, cioè, al punto *r* o *r'* della fig. 16) mano mano i rilievi o le sculture a crestolina, che da prima erano ravvicinatissime e molto dentate, si fanno più distanti tra loro, più evidenti, meno intaccata, e viste di piatto appariscono al solito come linee, che circoscrivono i soliti spazii allungati celluliformi; contemporaneamente i rilievi e le sculture a carena si fanno tra loro più distanti, meno elevate, segmentano più imperfettamente le sculture a crestolina, e poi vanno scomparendo. — Come è costituita la parte libera delle squame del dorso e dei fianchi? Essa è sempre piccola e non presenta molte peculiarità: la parte libera posteriore (tratto *z b*, fig. 16), che è la più accennata, presenta lontanamente e in modo ridotto un po' le cose, come le vedemmo per l'estremo libero delle squame dominali; lateralmente (*z b* fig. 17) i bordi liberi hanno i margini poco taglienti, e quasi si può dire che gli strati si ripiegano, senza presentare peculiarità. — La piccola parte coperta, o radice delle squame del dorso e dei fianchi (rappresentata in *r c*, o *r' c'* della fig. 16), parte che è anteriore nella squama, ha uno strato corneo superiore ridotto, come lo vedemmo nella analoga parte delle squame addominali, e una pellicola epidermica sottile, e con i rilievi o le sculture a crestolina, che ho accen-

nato poco sopra. — Da questa parte, passato il punto *c* o *c'*, fig. 16, si entra nel vero spazio intersquamoso. Si deve ritenere che il carattere del tegumento intersquamoso si ritrova e in tutto l'intervallo intersquamoso vero e proprio e in tutta la pagina inferiore della breve parte libera delle squame: cioè in tutto il tratto *b c* della fig. 16 (eccetto un piccolo trattolino che rappresenta l'estremo margine tagliente, e che è costituito di solo strato corneo compatto), e *c' s' b'* o *c s b* della fig. 17. Questo tegumento intersquamoso ha la natura di quello che vedemmo nelle squame addominali, solo il suo derma è provvisto di cromatofori; nell'epidermide si hanno gli strati, che vedemmo nel tegumento intersquamoso dell'addome, e, al solito, lo strato corneo superiore è costituito di un piano di cellule a cupola, che rendono fittamente mammellonata la superficie sua. Nei tratti o intervalli intersquamosi del dorso e dei fianchi si ha la presenza, come in quelli dell'addome, di *pieghe intersquamose:* ma qui esse hanno una disposizione molto regolare, come or ora accennerò. I passaggi tra gli elementi dell'epidermide della squama e quelli del tegumento intersquamoso sono come dissi per le squame addominali: e specialmente nella regione corrispondente al punto *c* della fig. 16 si vedono quei singolari rapporti, di cui già tenni parola nella pelle dell'addome, che gli ultimi rilievi a crestolina della pellicola epidermica e gli spazii, che essi circoscrivono, hanno con le prime cellule a cupola del tegumento intersquamoso.

Ho detto che il tegumento intersquamoso fra le squame, che descrivo, può presentare evidenti *pieghe intersquamose:* queste hanno una disposizione peculiare e sempre eguale, che merita di essere accennata. Le pieghe intersquamose sono poste come tanti tratti di unione tra squama e squama, come rappresenta la semischematica fig. 18 in *p i* (1). Queste pieghe, così disposte, formano come un insieme di figure poligonali, nel cui interno è contenuta la parte grossa o anteriore di ciascuna squama; le pieghe istesse non sono altro che piccoli rilievi del tegumento intersquamoso, di cui hanno la struttura.

Circa a quel rilievo, che si trova lungo la linea longitudi-

(1) La fig. 18 mostra un frammento di tegumento un po' stirato trasversalmente per allontanare le squame, che, per conseguenza, sono di lato più lontane tra loro del normale.

nale mediana delle squame dorsali di molti serpenti, e che vien detto *cresta* o *carena* della squama (squame *carenate* sono quelle della schematica fig. 17), il *Leydig* e poi il *Cartier* pensarono che esso fosse prodotto da un rilievo longitudinale del derma, sopra al quale si modellasse l'epidermide; *Todaro* al contrario ritenne che derivasse da un accumulo di cellule cornee; *Batelli* tornò alle vedute di *Leydig* e *Cartier*. Io dirò che la carena, ove è ben sviluppata, mostra di essere costituita da un ingrossamento e sollevamento di molti degli strati del tegumento, in modo che si ha una elevazione della parte assile della squama: la fig. 20 rappresenta appunto una sezione di pelle, presa in senso trasverso alla carena, nella regione della squama ove essa è ben sviluppata, e mostra come non solo gli strati epidermici, ma precipuamente alcuni del derma, quelli a cromatofori, cioè, siano rialzati in modo da rendere, come dicevo, la parte assile della squama elevata; il vertice di questa elevazione è il vertice della cresta o carena e sovente ad esso solo, mancando nei punti di poco sviluppo della carena il sollevamento che or ora ho descritto e che fa da base, è ridotta tutta la carena; esso è quello, sul quale si è più che altro discusso: ora io dirò che molti preparati mi han mostrato che il derma prende realmente parte alla sua formazione, costituendo un rilievo longitudinale (fig. 20, *r d*), come ammette *Batelli*; sopra a questo rilievo passa l'epidermide, e mentre lo strato malpighiano in generale ivi si riduce, il corneo superiore si comporta (come dimostrano i tagli in serie) in due modi: nelle parti della squama, in cui la carena è bassa, non forma rilievo alcuno, contentandosi di modellarsi sul rilievo dermico; ma ove la carena è sviluppata, lo strato corneo superiore non solo si modella sul rilievo dermico, ma esso stesso si solleva in una sviluppata cresta (fig. 20, *c*), costituita da cellule corneificate; forse i tagli di *Todaro* caddero su questo punto della squama, e gli fecero giustificatamente pensare che la carena fosse prodotta dalle sole cellule cornee.

* * *

Le *squame a placca*, che si trovano nella testa di molti ofidiani, hanno la parte libera rudimentale e sono quasi tra loro contigue; ciò però non toglie che tra squama e squama sia

compreso un solco, un tratto intersquamoso con tutti i caratteri di questa peculiare parte del tegumento. — La struttura delle squame a placca presentasi, tanto per ciò che si riferisce al derma, quanto all' epidermide, nel modo istesso, che abbiam veduto nella pelle dorsale e dei fianchi: è per ciò che io non sto qui a ripetere il già detto. Devo ricordare che nelle squame a placca della testa, specie nelle due sopraoculari del *Tropidonotus*, esistono delle cellule pigmentate, dei cromatofori ramosi dell' epidermide benissimo sviluppati: essi sono somiglianti a teste di cervo, intercalate tra le cellule cilindriche malpighiane a regolari distanze tra loro. Nella parte libera di queste squame, la quale, lo ripeto, sporge poco, gli strati epidermici si ripiegano, senza presentare peculiarità, come nei lati delle squame del dorso. Appena ripiegati, prendono il carattere consueto del tegumento intersquamoso, e tale lo conservano in tutto lo spazio tra squama e squama. Di più non mi estendo.

* * *

Dico qui qualche cosa relativamente alla colorazione della pelle dei serpenti e alle macchie, ch' essa presenta. La disposizione e l'origine del pigmento tegumentale, la parte che reciprocamente prendono gli elementi colorati del derma e della epidermide a costituire le colorazioni cutanee, le attività del pigmento tegumentale e il modo come esso si comporta nella muta, sono argomenti degni di interesse. Essi sono connessi coi problemi sulla derivazione del pigmento epidermico, i quali, anche per l'uomo, eccitarono l'attività degli anatomici in questi ultimi tempi.

Rammenterò per prima cosa che gli ofidii non sono di quei rettili, che han facoltà di cambiare colore; in essi la colorazione è fissa, nè l'animale ha possibilità di mutarla.

La pelle degli ofidiani, circa alla sua colorazione, per lo più presenta, osservata esteriormente, una tinta fondamentale e delle macchie: l'una e le altre possono essere diverse nelle diverse specie e varietà dei serpenti, ed anche, nello stesso individuo, nelle diverse regioni del corpo. Così lo *Zamenis viridiflavus* presenta in tutta la sua superficie ventrale una tinta fondamentale di un giallo-zolfo tendente un po' al verdolino, senza alcuna macchia: mentre nei lati del così detto collo, ossia

nella prima porzione del corpo, questa tinta fondamentale presenta macchie nero-verdi o nere, che nel tegumento dorsale del resto del corpo si fan fitte e confluenti in modo da costituire esse la tinta fondamentale, che è così verde-nera o qualche volta nera e presenta macchie gialloverdi. Nel *Tropidonotus natrix* la parte media dell'addome ha per tinta fondamentale un nero, non lucido come quello del dorso dello *Zamenis*, ma tendente appena al celestino o al cenerino: nelle parti laterali poi del ventre o meglio delle squame addominali sono delle macchie gialloverdoline, che costituiscono una serie non interrotta a destra e a sinistra dell'animale; la pelle del dorso invece ha per tinta fondamentale un colore cinereo tendente all'olivastro, con macchie nere. L'*Elaphis Aesculapii* giovine presenta la pelle del dorso con con tinta fondamentale rossiccio-terrea, e con piccole macchie. E taccio di altri ed altri modi di colore. — Do ora un rapidissimo sguardo alla ragione istologica di queste colorazioni, accennando come è costituita la pelle in loro corrispondenza. Mi limito ad esaminare le tinte che ho ricordato sopra: e cioè: 1.° La tinta giallo-zolfo pendente in verdolino dell'addome dello *Zamenis viridiflavus;* 2.° Le macchie verdi scure del medesimo animale; 3.° Le macchie e la tinta nera di questo stesso serpe, esaminate nel dorso; 4.° La tinta fondamentale nera tendente appena al cinerognolo della parte mediana dell'addome del *Tropidonotus natrix;* 5.° Le macchie giallognole-celestine laterali alle squame addominali di questo stesso serpe; 6.° La tinta fondamentale rossiccio-terrea del dorso dell'*Elaphis Aesculapii* giovine.

Il tegumento dell'addome di color giallo-zolfo, tendente un po' al verdolino, dello *Zamenis viridiflavus*, presenta le seguenti particolarità. L'epidermide ha i caratteri soliti, che conosciamo, ed *è priva di qualunque cromotoforo, e di qualunque cellula epidermica pigmentata.* Il derma presenta diversi strati, dei quali alcuni con cromatofori, come accenno. Subito sotto l'epidermide è uno *strato di cromatofori gialli*, che sono molto fitti, sebbene lo strato in sè abbia poco spessore: tra questi e l'epidermide non notasi uno straterello connettivo sottoepidermico degno di menzione, sebbene, non si possa dire che ovunque manchi. Sotto lo strato ora detto di cromatofori gialli si ha un ampio strato di connettivo lasso, ricco di cromatofori gialloverdi

piuttosto scuri; questo strato, che insieme a quello soprastante dei cromatofori gialli, costituisce tutta quella, che si chiamò *porzione dermica rilassata*, confina in basso con lo strato di connettivo fascicolato (*porzione dermica fascicolata*): per lo più lo strato coi cromatofori verdi, o gialloverdi, scuri è indiviso, e, come ho detto, ricco di connettivo interstiziale; ma in certi casi si può vedere che esso accenna a dividersi in tre piani: uno superiore ricco di cromatofori gialloverdi, confinante direttamente coi cromatofori gialli, uno medio di connettivo lasso, senza o con pochi cromatofori, uno inferiore di cromatofori gialloverdi, confinanti con lo strato di connettivo fascicolato: così si ha una disposizione di cose, che ricorda la disposizione degli strati della porzione dermica rilassata, che accennai indietro (vedi lo specchietto a pag. 270): se non che i due strati di cromatofori neri sono qui costituiti da cromatofori gialloverdi scuri. Sotto lo strato fascicolato non si hanno cromatofori. Onde, per quello che ho detto, possono circa al tegumento ventrale di color giallo-zolfo dello *Zamenis*, riassumersi la cose, come nel seguente specchietto:

Epidermide, senza traccia di cromatofori e di cellule pigmentate.

Derma
- porzione dermica rilassata
  1. *strato di cromatofori gialli* di poco spessore, ma a elementi fitti;
  2. *strato superiore dei cromatofori gialloverdi scuri* (1);
  3. *strato di connettivo lasso;*
  4. *strato inferiore dei cromatofori gialloverdi scuri* (2);

  Questi tre strati per lo più sono riuniti in un solo promiscuo.
- porzione dermica fascicolata: *strato di connettivo fascicolato;*

Tessuto sottocutaneo, generalmente senza cromatofori.

Dalle suesposte cose facilmente si trae la convinzione che il colore giallo-zolfo tendente un poco al verdolino, che nello *Zamenis* si vede nel tegumento ventrale, *è dato esclusivamente dai cromatofori del derma:* sono i cromatofori gialli situati su-

(1) Corrispondente allo strato superiore dei cromatofori neri, che descrissi nella parte generale di questo lavoro.

(2) Corrispondente allo strato medio dei cromatofori neri, che nella parte generale di questo lavoro descrissi.

bito sotto l'epidermide, che dànno l'intonazione giallo-zolfo, mentre i verdi scuri sottostanti dànno per imperfetta trasparenza la leggera tendenza al color verde, che presenta l'addome. E tutto ciò si vede attraverso l'epidermide incolora.

Le macchie verdi scure, che le squame addominali dello *Zamenis* presentar possono alle due loro estremità destra e sinistra mostrano la struttura, che abbiamo visto poco fa nel resto del tegumento addominale, *meno lo strato dei cromatofori gialli;* in corrispondenza delle macchie ora dette lo strato dei cromatofori gialloverdi scuri è direttamente in contatto coll'epidermide: e sono questi cromatofori dermici, che, per trasparenza attraverso l'epidermide incolora, dànno il colorito proprio alla macchia.

Le macchie e la tinta nera, che veggonsi nello *Zamenis*, specialmente in certe varietà di questa specie, sono i punti ove derma ed epidermide contribuiscono insieme alla produzione del coloramento. Dico che derma ed epidermide contribuiscono insieme al coloramento, ma mi riserbo far conoscere un poco più avanti che ritengo essere fondamentalmente di origine dermica anche il pigmento epidermico. Prendiamo ad esempio una squama dorsale nera: noi troveremo nella sua epidermide *molti cromatofori ramosi neri* intercalati tra le cellule malpighiane, e troveremo poi *quantità grandissima di cellule epidermiche dello strato corneo superiore pigmentate in nero* (1): come si vede, l'epidermide è di per sè colorita, per quanto, si ricordi bene, *solo nella sua parte cornea.* Nel derma si trova *un forte strato di cromatofori neri*, i quali subito dal limite inferiore dell'epidermide, (limite che possono con loro prolungamenti, insinuantisi tra le cellule malpighiane, sorpassare), giungono fino allo strato di connettivo fascicolato. Tutti questi elementi neri, dell'epidermide e del derma, spiegano perchè nero debba apparire il tegumento. Il tegumento può apparir nero in certi serpi (e lo vedremo or ora pel *Tropidonotus*) anche per la sola presenza dei cromatofori neri del derma, che sono subito situati sotto a un' epidermide incolora, per trasparenza attraverso la quale si vedono; ma in questo caso il colore nero

(1) Ciò spiega perchè la spoglia, che cade nella muta presenta in tinta bruna il disegno delle macchie.

è meno brillante; mentre quando anche lo strato corneo, come nel caso ora detto dello *Zamenis*, vi contribuisce, le squame appaiono di un nero lucido, come di smalto, o meriterebbero il nome di smaltate. — Le squame nere dello *Zamenis* possono presentare una macchiolina mediana verde o gialla [1]: *in corrispondenza di essa nell'epidermide mancano cromatofori ramosi e cellule pigmentate,* e nel derma, sopra ai cromatofori neri assottigliati, o in luogo di essi, che possono quivi mancare, è steso uno strato, subito sottoepidermico, di cromatofori gialloverdi, che così danno l'intonazione del colore alla macchia, visti per trasparenza attraverso l'epidermide incolora.

La parte mediana dell'addome del *Tropidonotus natrix* è di un nero, non lucido, ma quasi direi opaco e lattescente, quasi tendesse in modo appena apprezzabile al celeste. Come istologicamente è quivi costituito il tegumento? L'epidermide ha i caratteri che accennai già nella parte generale di questo scritto, ed *è priva di qualunque cromatoforo ramoso e di qualunque cellula epidermica pigmentata.* Il derma ha la struttura, che indicai con la fig. 3, con la fig. 14 e con le descrizioni relative: in esso si ha, cioè, uno *strato superiore di cromatofori neri* e uno *medio* separati da uno strato di connettivo lasso; poi sotto lo strato medio dei cromatofori neri, si ha lo strato di connettivo fascicolato, e sotto di esso può anche aversi uno *strato inferiore di cromatofori neri.* Il colore nero, dunque, della parte media dell'addome del *Tropidonotus,* si deve dire che *è dato esclusivamente dai cromatofori neri del derma,* che si vedono attraverso ad una epidermide incolora; questa poi, fa sì che il nero dell'addome del *Tropidonotus* non abbia l'aspetto lucido e smaltato di certe squame nere dello *Zamenis,* e fa sì che il nero stesso sia un po' opaco e sembri tendente appena al celeste: tanto è vero che togliendo lo strato corneo della epidermide, le macchie appaiono di un nero lucido,

Le macchie gialloverdi con sfumature sovente iridescenti, che si trovano ai lati delle squame addominali del *Tropidonotus natrix,* mostrano *incolora* la epidermide, che loro corrisponde. Nel derma, corrispondente a queste macchie, in generale si ha

[1] A sè le due minutissime macchioline rotonde, che si vedono alla estremità posteriore o libera di ciascuna squama (fig. 18), macchioline in corrispondenza delle quali l'epidermide è incolora e mancano le sculture.

la disposizione, che indica la fig. 1, e che descrissi nella parte generale: ma talvolta, nella parte più chiara della macchia, oltre tutti gli altri strati, tra lo strato dei cromatofori gialloverdi e l'epidermide, nel punto, cioè, corrispondente allo straterello connettivo sottoepidermico, *è interposto uno strato sottilissimo di cromatofori gialli.* Così si comprende che il colore gialloverde delle macchie, che descrivo, è dato dallo strato di cromatofori gialloverdi, aiutati o no da uno straterellino dei cromatofori gialli, i quali tutti si vedono attraverso ad una epidermide incolora; le sfumature iridescenti, che queste macchie presentano per lo più ai loro contorni, devonsi ai cromatofori neri sottostanti ai gialloverdi, che nei punti ove questi ultimi sono in strato più sottile, agiscono per imperfetta trasparenza sulla colorazione; sono però sempre i cromatofori gialloverdi e gialli superficiali quelli che hanno il sopravvento, e che per lo più velano completamente i neri.

Nella pelle del dorso dell' *Elaphis Aesculapii* giovane, in cui la tinta fondamentale è rossiccio-terrea, si trovano nel derma due strati di cromatofori: uno nero, inferiore, uno superiore gialloverde-terreo; sopra a questi è l' epidermide, che presenta *cromatofori ramosi* nello strato di Malpighi, di colore bruno-rossiccio, e poi cellule epidermiche pigmentate in bruno nello strato corneo; da tutto ciò deriva il colore fondamentale della pelle del dorso.

Dopo ciò che ho detto facilmente si comprende che alla colorazione della pelle dei serpenti possono prendere parte tre sorta di elementi: i *cromatofori del derma,* i *cromatofori ramosi dell' epidermide* e le *cellule epidermiche pigmentate;* i primi, ossia i cromatofori del derma, si trovano sempre che si ha la colorazione, e sono quelli, che il più delle volte da soli colorano la pelle; i secondi e i terzi, ossia i cromatofori ramosi dell' epidermide e le cellule pigmentate epidermiche, sono più rari e *non trovansi mai soli,* cioè disgiunti dai primi. Dunque nei serpenti abbiamo un pigmento dermico, che è comune, e può esister solo, e un pigmento epidermico, che è meno comune e non esiste senza il primo.

Giunti a questo punto chiediamoci: Pigmento dermico e pigmento epidermico sono due cose distinte oppure hanno tra loro nesso genetico? A tale dimanda io rispondo senza esitare

che *il pigmento epidermico è originato dal pigmento dermico.* La matrice di ogni pigmento cutaneo sono i cromatofori del derma; il pigmento epidermico, lo vedemmo, è di doppia natura: *cromatofori ramosi* dell' epidermide, e *cellule epidermiche vere e proprie pigmentate;* ora mentre i primi non sono che cromatofori dermici o parti di essi migrati nella epidermide, le seconde sono cellule epiteliali ordinarie, nelle quali si è infiltrato pigmento proveniente e direttamente dei cromatofori dermici e più che altro dai cromatofori ramosi epidermici, che sono emanazione dei primi. — Ciò detto, io devo esplicare tali asserzioni e descrivere come e quando ritengo che nei serpenti il pigmento dermico entri nella epidermide, e quale disposizione vi prenda; ma prima di esplicar ciò, vediamo con fugace sguardo come in generale pensarono gli osservatori sulla derivazione del pigmento epidermico dei vertebrati.

I vecchi anatomici attribuivano al corpo muccoso dell' epidermide la causa di ogni pigmentazione tegumentale [1]. Ma non tardarono a scuoprirsi anco nel corio cellule pigmentarie ramose, ossia i cromatofori del derma, e si vide che ad essi spettava molta parte nella colorazione della pelle. I cromatofori dermici sul primo non si conobbero che nei vertebrati inferiori, rettili, anfibii e pesci, cioè: e non nei mammiferi. Circa a questi ultimi, fu *Leydig* il primo a vedere che nelle parti superiori del loro corio potevano essere cellule pigmentarie ramose (le trovò nella pelle scura delle scimmie); ma della cosa non si fece caso per un pezzo. Il *Leydig* ebbe altro merito: nei pesci e nei rettili fece conoscere le cellule pigmentarie ramose dell' epidermide, ossia quelle, che ho chiamato cromatofori ramosi epidermici, che in questi vertebrati *H. Müller* e *F. E. Schultze* (1867) sempre meglio illustrarono. Così si conoscevano tutte e tre le forme di pigmento tegumentale: cromatofori dermici, cellule pigmentarie ramose epidermiche, e cellule pigmentate epiteliali: ma non si conosceva il nesso che tra esse forme potesse esistere. I cromatofori epidermici, però, già fino dal 1860 fecero nascere al *Kölliker* l' idea che essi provenissero dal derma. Ma deve dirsi che la cosa non fu studiata, almeno con cura

[1] Così puoi vedere in *Cuvier* attribuita la cagione della colorazione dei serpenti al corpo muccoso dell' epidermide solamente.

per diversi anni; e, specie pei mammiferi, fino a questi ultimi tempi si continuava in generale a dire e insegnare che il pigmento risiedeva nel corpo muccoso dell' epidermide, di cui era proprio. La osservazione di *Leydig*, che cromatofori dermici ramosi possono trovarsi anche nel corio dei mammiferi era intanto sempre via via confermata ed estesa; e l' idea di *Kölliker* che il pigmento epidermico, o almeno certe sue varietà, potessero provenire dal derma fu riemessa da altri; *Riehl* (1884) avendo viste cellule ramificate pigmentarie nei bulbi dei capelli e tra gli elementi delle glandule pilifere suppose che il pigmento del cuoio capelluto derivasse dal derma col mezzo di queste cellule peregrinanti. *Aeby* (1885) poi disse che nessun pigmento si forma nell' epidermide, ma va in essa dal derma per mezzo di cellule migranti. *Ehrmann* (1885) poi in un suo lavoro (1) si occupò in bella maniera delle varie quistioni, che si riferiscono al pigmento tegumentale e alla sua provenienza, prendendolo a studiare specialmente negli anfibi (rana) e nei mammiferi (uomo); egli concluse: che la origine vera di ogni pigmento tegumentale è nel derma, le cellule del quale lo hanno dalla sostanza colorante del sangue; che dai cromatofori del derma il pigmento passa nell' epidermide, e nell' interno delle cellule di questa (quasi si avesse una " Pigmentinfiltration „), prima invadendo quelle degli strati inferiori, poi migrando da queste in quelle dei superiori; che, come conclusione, nella epidermide non si ha affatto produzione di pigmento, che è sempre di dermica provenienza. *Karg* (1887) mise in sodo (2) nell' uomo la facoltà migratoria del pigmento del derma nell' epidermide, ridimostrando la presenza di cromatofori dermici, e ridicendo che ogni pigmento tegumentale è di origine dermica. E infine *Kölliker* (1887) tornando sull' argomento (3), ripetè queste conclusioni.

Ciò che ho riferito è consono con quello che ho preavvisato prima circa ai serpenti, cioè che in essi è nel derma la origine

(1) **Ehrmann S.** — *Untersuchungen über die Physiologie und Phathologie des Hautpigmentes. Erste Mitth.* Vierteliahresschrift für Dermatologie und Syphilis. XII Jahrg. 3 u. 4 Heft. Wien, 1885.

(2) **Karg** — *Ueber Hautpigment und Ernährung der epidermis*; Anatomischer Anzeiger, Jahr. II, N. 12. Jena, 1887.

(3) **Kölliker A.** — *Woher stammt das Pigment in den Epidermisgebilden?* Anat. Anz. Jahr. II, N. 15. Jena, 1887.

di ogni pigmento, anche che veggasi nella epidermide; in questi vertebrati nessuno studiò un tale argomento, mentre i problemi, che alla loro pigmentazione cutanea si riferiscono, sono diversi, e interessanti, e confermano i sopraenunciati principii. Esplico, quindi, brevemente quanto già preannunziai circa alla provenienza del pigmento cutaneo degli ofidii.

La pelle dei serpenti (come di altri rettili) circa allo stato fisiologico dei suoi elementi, o, per essere più particolareggiati, circa alle condizioni di attività cellulare riproduttiva, si presenta in due modi di essere differenti: *stato di quiete* della pelle e *stato di attività;* si ha il primo, quando il rettile è fuori dei periodi della *muta* dell' epidermide; si ha il secondo, quando è nei periodi di *muta*; e ciò a differenza di quello, che si riscontra in altri vertebrati, per esempio nei mammiferi e nell' uomo, in cui veri stati alternanti di quiete e di attività degli elementi della pelle non si hanno, ma questa è sempre moderatamente attiva (1).

Durante il periodo di quiete la pelle nei serpenti ha la disposizione degli elementi, che ho descritto in questo lavoro; ma giunto il periodo di attività gli elementi cellulari aumentano le loro energie nutritive e riproduttive: e le aumentano *non solo le cellule epidermiche malpighiane, ma anche le cellule dermiche pigmentate e specie quelle degli strati superficiali.*

La possibilità di attività vitali energiche nei cromatofori dermici è data dalla loro natura. Che sono infatti essi? Sono vere *cellule connettivali,* differenti solo dalle altre di simile natura, a sè le dimensioni, in quanto contengono sostanza colorante; quindi come cellule connettivali hanno le proprietà solite di queste, e precipuamente due: grande attività nutritiva e conseguente grande facoltà di germinare; e poi facoltà di muoversi non solo in sito, ma anche di spostarsi e migrare.

Ora, dunque, avviene, come ho detto sopra, che iniziandosi il periodo della muta entrano in attività e in proliferazione non soltanto le cellule epidermiche dello strato malpighiano, ma anche i cromatofori dermici: essi allora non solo insinuano nell' epidermide molti loro prolungamenti, che scorrono tra le cel-

(1) Infatti nell' uomo si ha, si può dire, continua caduta e formazione di cellule cornee a spese delle malpighiane.

lule malpighiane proliferanti, ma anche lasciano tra esse migrare delle cellule pigmentarie figlie, nate per scissione. Così *il primo stadio della pigmentazione epidermica è una invasione intercellulare e non ancora intracellulare del pigmento dermico.* — Frattanto e i prolungamenti dei cromatofori dermici insinuantisi tra le cellule della epidermide, e i cromatofori ramosi, nella epidermide penetrati ossia migrati, lasciano penetrare o infiltrare nelle cellule malpighiane proliferanti maggiore o minore quantità del loro pigmento granulare: adunque è *durante la maggiore attività delle cellule malpighiane* che non solo migrano tra esse e i prolungamenti dei cromatofori dermici e i cromatofori ramosi, ma anche che penetra o si infiltra in esse il pigmento granulare. Così *il secondo stadio della pigmentazione epidermica consiste nella infiltrazione del pigmento dentro le cellule malpighiane in attività.* — Intanto nelle cellule malpighiane l'attività diminuisce e *in esse cessa di penetrare pigmento, mentre quello già penetrato tende dalle inferiori a salire alle cellule superiori* (1); contemporaneamente queste cellule superiori vanno corneificandosi per costituire la nuova porzione cornea della epidermide, ed essendosi in esse riunito (2) tutto o quasi il pigmento intracellulare, ne viene che in definitiva esso trovasi tutto raccolto nella nuova parte cornea della epidermide, mentre ne è rimasto privo il corpo malpighiano, in cui, dopo cessata la attività, più non ne entra; cadendo la vecchia parte cornea della epidermide, l'attività della muta è cessata del tutto. Così *il terzo stadio della pigmentazione epidermica consiste nella ascesa del pigmento intracellulare dalle cellule inferiori alle superiori, che si devono corneificare, per costituire la porzione cornea della epidermide.*

È per i fenomeni suaccennati che, tornata in quiete la pelle, troviamo pigmenta la parte cornea della epidermide e non la parte malpighiana; i cromatofori ramosi più numerosi e più grandi durante il periodo attivo, rimangono in numero più o meno ridotto imprigionati nella epidermide, quando il periodo attivo cessa.

(1) Anche *Ehrmann* ammette questa *ascesa* del pigmento nella epidermide degli anfibii.

(2) Potrebbe credersi che all'ascesa del pigmento, dovuta in gran parte a vera migrazione di basso in alto, contribuissero anche nei primi periodi, le cellule, che sono via via spinte in sopra da quelle che nascono sotto di esse.

Non sarebbero finiti, con quello che ho detto, i problemi, che si riferiscono al pigmento tegumentale. Si potrebbe chiedere: Perchè il pigmento dermico non invade in tutti i luoghi la epidermide, ma in alcuni, pur essendo nel derma, la rispetta? Perchè soltanto il pigmento scuro e niente, o almeno quasi niente il chiaro, la invade? Ecco problemi, che non ho toccato.

Riassumo qui ora in poche conclusioni quello che circa alla pigmentazione tegumentale dei serpenti (io ho studiato i nostrani) mi sembra si possa ritenere:

1.° Alla colorazione della pelle dei serpenti possono prendere parte tre sorta di elementi, cioè: i *cromatofori del derma;* i *cromatofori della epidermide;* le *cellule epidermiche pigmentate.* Gli elementi coloranti fondamentali, però, sono i cromatofori del derma, gli altri essendo riuniti da nesso genetico con questi, in modo che può dirsi esser nel derma l'origine di ogni pigmento cutaneo.

2.° Le suddette tre sorta di elementi possono trovarsi tutte insieme a colorir la pelle, oppure, come è caso frequente, possono trovarsi i soli cromatofori del derma, essendo l'epidermide priva di pigmento. In ogni modo sono sempre i cromatofori del derma, che dànno l'intonazione del colore, i cromatofori ramosi poi della epidermide e le cellule epidermiche pigmentate mai trovansi disgiunti da essi, il che si spiega riflettendo al nesso genetico, che esiste tra loro.

3.° I cromatofori del derma sono di tre varietà (almeno dei nostri serpi): *cromatofori gialli; cromatofori gialloverdi* o *verdi; cromatofori neri;* tutti hanno per carattere di essere cellule di natura connettivale relativamente grosse, grandemente ramose [1], fortemente pigmentate.

4.° I cromatofori ramosi dell'epidermide (fig. 20, *cr e*) sono cellule ramose scure o non omogenee, ma granulari, intercalate, tra le cellule dello strato malpighiano, e di dimensioni tali, da occupare il posto di due, tre, quattro tra esse, e invadenti coi loro prolungamenti anche il piano di cellule depresse.

5.° Le cellule pigmentate epidermiche sono cellule epiteliali ordinarie, cariche di granuli scuri o neri le quali possono, a mio credere, anche corneificarsi, e nella porzione cornea del-

[1] Ho trovato, almeno qualche volta, che i cromatofori gialli possono essere più piccoli e meno ramosi degli altri, e piuttosto rotondeggianti.

l'epidermide possono vedersene moltissime, in modo, da rendere lo strato corneo superiore quasi nero. La presenza di queste cellule ci spiega perchè la spoglia, che cade nella muta, od anche lo strato corneo dell' epidermide di certe regioni, che si distacchi artificialmente da un serpe (tenuto, per esempio in alcool) si mostrino più o meno colorati, presentando in tinta bruna il disegno delle macchie dell' animale integro: dico in tinta bruna, perchè il colore caratteristico della macchia è dato dai cromatofori del derma.

6.° I cromatofori del derma possono essere i soli, come già dissi, che diano colore alla pelle, e possono trovarsene di una sola, di due, di tutte e tre le varietà: in questi ultimi due casi è sempre lo strato più superficiale, che prevale nel dare il tono, solo in pochi casi essendo coadiuvato appena dai sottostanti, perchè i cromatofori di diverso colore di regola non si mescolano tra loro, ma sono in strati sovrapposti e questi non sono translucidi. Quando si hanno più strati di cromatofori (due o tre) quelli delle varietà più scure sono sempre più profondi. — Allorchè i cromatofori del derma sono soli a colorir la pelle, essi naturalmente mostrano la tinta del loro strato più superficiale attraverso l'epidermide incolora, che l'altera poco.

7.° Quando oltre i cromatofori del derma, esistono cromatofori ramosi dell' epidermide e cellule epidermiche pigmentate, queste o aumentano il tono dato dai cromatofori (squame smaltate nere dello *Zamenis*), o lo modificano un poco variamente, facendolo sempre tendere allo scuro. Tuttavia il tipo di forma e di colorito delle macchie è sempre dato dai cromatofori dermici, come già dissi.

8.° Gli elementi colorati, specie i cromatofori del derma, sono diffusissimi in tutto l' ambito cutaneo dei serpenti, tuttavia esistono dei peculiari punti in cui mancano: e questi sono (almeno in molti serpi, ma non in tutti) gli intervalli o spazii intersquamosi del tegumento addominale.

9.° La pelle dei serpenti, circa alla energia nutritiva e riproduttiva dei suoi elementi cellulari, si presenta in due modi di essere: *stato di quiete*, che ha estesa durata, e *stato di attività*, di durata breve: il primo si ha quando il serpe è fuori dei periodi di *muta*, il secondo quando è in tali periodi. È du-

rante i periodi di attività, ai quali prendon parte non solo le cellule epidermiche malpighiane, ma anche i cromatofori del derma, che avviene l' invasione del pigmento dermico nella epidermide, la quale mai possiede pigmento proprio.

10.° Cominciando il periodo di attività, mentre poliferano le cellule malpighiane, poliferano anche i cromatofori dermici (specie superficiali) ed inviano tra le cellule ora dette non solo molti loro prolungamenti, ma vi mandano cellule pigmentarie figlie (cromatofori ramosi della epidermide). Si ha in tal modo il primo stadio della pigmentazione epidermica, che consiste in una invasione intercellulare e non ancora intracellulare del pigmento dermico.

11.° Dopo il primo stadio si ha il secondo, che consiste nella penetrazione dei granuli del pigmento dermico (insinuatosi nella epidermide o come prolungamenti o come cellule figlie dei cromatofori) dentro le cellule malpighiane in attività. Le cellule malpighiane invase sono le più basse o più presso al derma.

12.° Diminuendo l' attività delle cellule malpighiane, cessa di penetrare in esse pigmento granulare, mentre quello già penetrato tende a salire dalle inferiori alle cellule superiori, lasciando le prime libere; le superiori poi essendo quelle che si corneificano, per costituire la nuova porzione cornea dell' epidermide, il pigmento resta imprigionato in esse. Si ha così il terzo stadio della pigmentazione epidermica, che consiste nella ascesa del pigmento intracellulare nelle cellule, che devono corneificarsi.

13.° Tornata in quiete la pelle e caduta la vecchia parte cornea, si ha che le cellule epidermiche pigmentate sono solo nelle porzioni corneificate e non nello strato malpighiano, mentre in questo si trovano cromatofori ramosi, penetrativi nel periodo attivo e rimastivi imprigionati. Ed ecco veduto che ogni pigmento epidermico ha la sua provenienza dai cromatofori dermici.

*
* *

La pelle dei serpenti presentasi ricca di muscoli striati i quali sono con essa connessi intimamente e meritano, per conseguenza, propriamente la denominazione di *muscoli cutanei.* — I muscoli cutanei degli ofidii non furono mai studiati col

tegumento [1], ma sempre insieme con la muscolatura generale, e le nozioni, che sopra di essi si hanno, devonsi, può dirsi esclusivamente, ai vecchi anatomici. Così oltre quel che ne dissero *Home* [2], *Huebner* [3], *Heusinger* [4], *Meckel, Cuvier,* abbiamo il lavoro di *D'Alton* [5] sulla musculatura del pitone, apparso nel 1834, lavoro che è senza dubbio il più importante di ogni altro. Il *D' Alton,* per quanto descriva i muscoli cutanei con tutti gli altri del corpo, pur tuttavia tiene parola anche di questi, ed il suo lavoro non può non consultarsi da coloro, che vogliano occuparsi dell'argomento. Anche *Hoffmann* (Bronn 's K. u. O. d. T.-R.), per quanto anch' egli ne tratti insieme alla muscolatura generale, tiene parola dei muscoli cutanei del pitone, riferendosi a *D'Alton.*

L'argomento dei muscoli cutanei degli ofidii meriterebbe certo d'essere toccato in modo particolareggiato e con ricerche piuttosto estese, perchè per quanto esistano le descrizioni di *D'Alton* e di *Hoffmann,* esse vertono solo sul pitone, mentre ho constatato che nei vari gruppi degli ofidiani le cose ponno variare; ma il trattare *ex professo* dei muscoli cutanei dei serpenti non mi sembra cosa adattata all'indole di questo scritto; pur tuttavia credo utile dire anche qui brevemente qualche cosa di concreto; accennerò, quindi, ai muscoli cutanei di due nostri serpi comuni, lo *Zamenis viridiflavus* e il *Tropidonotus natrix,* sui quali le cose non sono identiche a ciò che si ha nel pitone; e ove si ricordi che *D'Alton* e *Hoffmann* (ai lavori dei quali rimando) parlarono di quest'ultimo, si vede che intanto il lavoro sulla musculatura cutanea dei serpenti è iniziato.

Per me *muscoli cutanei sono quelli, che con uno almeno dei loro capi si attaccano alla pelle.* E secondo che si attaccano co-uno solo o con ambedue i loro capi, li chiamerò *muscoli cutanei estrinseci* (Hautmuskeln, welche von den Rippen entspringen; deren sind zwei Arten: *D'Alton*), o *muscoli cutanei intrinseci* (Hautmuskeln, die von Schuppen entspringen und zu Schuppen gehen; *D'Alton*).

(1) Se ne togli quel poco che ne dice *Batelli*, col quale tuttavia non mi trovo completamente concorde.

(2) Vedi la *bibliografia*, n. 4.

(3) Vedi la *bibliografia*, n. 5.

(4) Vedi la *bibliografia*, n. 10.

(5) Vedi la *bibliografia*, n. 16.

Circa alla musculatura cutanea di serpenti, ed ecco un primo fatto singolare, si tratti di muscoli estrinseci o intrinseci, si ha questo fatto: che essa non è presente in tutta l'estensione del tegumento, ma solo nella metà ventrale di questo [1]. In altre parole, i muscoli cutanei mentre sono abbondanti nel tegumento ventrale, vanno diminuendo salendo verso i fianchi e presso a poco nella linea mediana laterale anteroposteriore di destra e di sinistra cessano; così la metà dorsale della pelle è priva di muscolatura cutanea, e solo si trova ad essa attaccato qualche sottile tendine, che viene dai muscoli sottostanti. Nella schematica fig. 26 si ha cenno della disposizione, che ora dicevo, dei muscoli cutanei; questa figura rappresenta una sezione trasversale del serpente; in *t* si vede il tegumento: esso mostra i muscoli solo nelle sue parti laterali e ventrali, ed in *i* sono indicati i *muscoli intrinseci* (s'intende, in modo schematico) del tutto attaccati alla pelle, in *c s* e *c i* i muscoli estrinseci, attaccati per un capo alla costa, *c*, per l'altro al tegumento, *t*.

Un secondo fatto speciale è questo: la musculatura cutanea dei serpenti è regolare per tutta l'estensione anteroposteriore del corpo, e perfettamente simmetrica: cioè si ha successivamente a destra e a sinistra una successione metamerica di muscoli, uguali tra loro. — Per terzo fatto singolare, poi, si ha che i muscoli ventrali (fig. 26 *a*), che formano parete al corpo, sebbene non siano muscoli cutanei, vengono con la loro *linea alba*, mi si conceda l'espressione, che è longitudinale, mediana, ventrale, ad aderire ventralmente ai muscoli intrinseci e alla pelle; si tratta, però, di una aderenza debole, per semplice connettivo, e non di un vero e proprio attacco; onde nè essi muscoli, nè il tessuto connettivo, che li unisce, e che a guisa di un nastro longitudinale fibroso, forma la parete inferiore della cavità addominale, non devono affatto descriversi colla pelle, colla quale non hanno alcuna pertinenza.

Ciò premesso ed inteso, vengo ad accennare più particolarmente i muscoli cutanei.

I **muscoli cutanei estrinseci** costituiscono *due serie* metameriche a destra e a sinistra, le quali sono una più alta

[1] I muscoli cutanei si attaccano allo strato di connettivo fascicolato del derma; quindi in corrispondenza della loro inserzione non è connettivo subcutaneo; questo, però, si trova, sebbene scarso, tra strato fascicolato e corpo del muscolo.

dell'altra: cioè i punti di inserzione ossea, ed anche cutanea, di questi muscoli sono dorsali per l'una serie, superiore, e ventrali per l'altra, inferiore; questi muscoli per un loro capo si attaccano a ciascuna singola costa, con l'altro vanno al tegumento: ond'è che io do loro il nome di *muscoli costo-cutanei.* Li menziono brevissimamente.

1.ª serie: *Muscol. costo-cutanei superiori.* I muscoli di questa prima serie sono rappresentati anche nel pitone (per quanto i punti di loro inserzione cutanea non coincidano con quello che si ha nei nostri serpi) e *D'Alton* li chiama " der grosse äussere oder Seitenhautmuskel „; *Hoffmann* poi, facendo anch'egli di tutta la serie un muscolo solo, li chiama " musculus cutaneus externus „; la denominazione, che io ho dato, seguendo la regola, tanto opportuna pei muscoli, che consiglia di indicare col nome le inserzioni, mi sembra più esatta, come mi sembra molto più rispondente al vero fare della serie tanti muscoli e non un muscolo solo. Questi muscoletti (indicati schematicamente in *cs* nella fig. 26, e in *c c s* nelle fig. 27 e 28, le quali due rappresentano pelle di *Zamenis* e di *Tropidonotus* staccata coi muscoli estrinseci, dovendosi considerare tolti gli estrinseci, e esaminata per la faccia sua interna) sono conformati a ventaglio: hanno sottile il loro attacco costale, slargato il loro attacco cutaneo. Nello *Zamenis viridiflavus* (fig. 27, *c c s*) il loro attacco osseo è circa nel terzo superiore della costa: di là ciascun muscoletto si dirige in dietro quasi orizzontalmente, se non che un pocolino inclinato in basso, e si attacca con la sua porzione slargata al derma (strato fascicolato), che corrisponde al rilievo prodotto dalla così detta radice di ogni squama della prima serie laterale. L'attacco è ben netto e non è vero, come asserì qualche anatomico, che tutti i muscoletti si espandessero in una aponevrosi subcutanea. Nel *Tropidonotus natrix* l'attacco costale è come nello *Zamenis*, e così il decorso e l'aspetto dei muscoletti; ma circa all'attacco cutaneo, ciascuno di essi si inserisce ai rilievi prodotti da due squame (fig. 28, *c c s*), cioè a una piccola parte del rilievo prodotto da ogni squama della prima serie, e alla maggiore parte di quello prodotto da ogni squama della seconda serie laterale. I muscoli costocutanei superiori essendo lunghi quanto il percorso di qualche squama, hanno tra loro disposizione imbricata.

2.ª serie: *Muscoli costo-cutanei inferiori*. Anche i muscoli di questa serie sono rappresentati nel pitone: *D'Alton* li dice " der innere, oder untere Bauchhautmuskel ", *Hoffmann* " musculus cutaneus internus ". Anche questi muscoletti sono conformati a ventaglio; e schematicamente li indica la fig. 26 in *c i*. Nello *Zamenis* (fig. 27, *c c i*) il loro attacco osseo è alla parte terminale della costa: di là ciascun muscoletto si dirige in avanti ed un poco in alto ed, avendo inserzione a sbieco, si attacca in parte sul rilievo che corrisponde alla radice della parte laterale, terminale della squama ventrale e gastrostega, in parte un poco indietro di esso; nel *Tropidonotus* (fig, 28, *c c i*) l'attacco costale, l'aspetto, il decorso è come nello *Zamenis*, se non che ciascun muscoletto, circa alla sua terminazione cutanea differisce un poco, e si attacca in parte al rilievo prodotto dalla più esterna terminazione laterale della radice della squama gastrostega, in parte al rilievo prodotto dalla radice di ogni squama laterale della prima serie. Anche i muscoli costacutanei inferiori hanno tra loro disposizione imbricata.

Così ho detto dei muscoli cutanei estrinseci; si è potuto vedere che, per quanto lievi, possono esistere differenze nella disposizione loro nello *Zamenis* e nel *Tropidonotus;* maggiori differenze possono esistere con altri serpenti.

Veniamo ai **muscoli cutanei intrinseci**. In questi le differenze tra gruppo e gruppo di serpenti possono essere anche maggiori di quello che si ha per gli estrinseci; così corre divario tra quello che si vede nel pitone e quello, che si trova nei nostri serpenti. In questo mio scritto, che non è un lavoro speciale sui muscoli, non starò a indagare le corrispondenze, nè a fare interpetrazioni dei muscoli cutanei; mi limiterò ad enumerare quelli, che nei nostri serpi sono: e siccome non voglio compromettermi coi nomi (*Hoffmann* genericamente chiama questi muscoli " m. scutales ", o " m. interscutales ", che sarebbe come dire m. delle squame), qui difficili a darsi in modo razionale, così userò per significare ciascun muscoletto intrinseco una lettera greca. Toccherà a qualche lavoro speciale coordinare nelle varie specie ofidiane i nomi e le cose.

Lo *Zamenis viridiflavus* ci presenta, a destra e a sinistra, *otto serie* di muscoletti cutanei intrinseci: cioè corrispondentemente ad una metà laterale di squama ventrale e ad una

squama delle due prime serie laterali si trovano *otto* muscoli cutanei intrinseci (fig. 29); *otto*, s' intende, sono a destra, *otto* a sinistra e la linea mediana di divisione tra destri e sinistri è la linea mediana longitudinale ventrale, che partisce in due metà, destra e sinistra, le squame gastrosteghe. Questi muscoletti possono interessare l' area di una, o di due, ed anche di tre squame contemporaneamente. La fig. 29 mostra questi otto muscoletti; essa con le linee punteggiate *r* indica i rilievi corrispondenti alla così detta radice delle squame e con le aree comprese tra queste linee punteggiate, le aree delle squame: si vede in quali peculiari rapporti stiano i muscoletti con le aree e coi rilievi ora detti. Diamo un occhiata ai muscoletti. Principiando dalla linea mediana longitudinale ventrale, si hanno subito due muscoletti, α e β, uno al davanti, uno al di dietro, dell'eminenza, *r i*, della radice della squama; procedendo in fuori si incontra un altro muscolo, γ, obliquo e interessante un pocolino l' area corrispondente a due squame; questo muscolo ne ricuopre un altro, infatti asportandolo, come mostra nella seconda linea, *2.ª l*, la fig. 29, il muscoletto suddetto diviene palese ed è piccolo, δ, e interessante una sola squama; viene poi, procedendo in fuori, un forte muscoletto, ε, il maggiore dei cutanei intrinseci, interessante un pocolino l' area di due squame. Si giunge quindi ai muscoletti del tegumento laterale: *le sole due prime serie di squame laterali sono interessate da muscoli;* e questi sono tre e sono in rapporto con due, ed uno con tre squame: si vedono in ζ, η e ϑ. — Io non mi estendo di più sui muscoli intrinseci dello *Zamenis*: se noi confrontiamo le cose dette per questo animale con ciò che si ha nel *Python*, nel *Boa*, etc., troviamo divario.

Il *Tropidonotus natrix* presenta anch' esso qualche differenza con lo *Zamenis*: ha minor numero di muscoletti, cioè *sei* serie laterali, destra e sinistra; i muscoletti poi hanno anche una alquanto diversa disposizione che nello *Zamenis*, e per convincersi di ciò basta esaminare la fig. 30. Il muscolo α e il β esistono come nello *Zamenis*, così il γ; ma se si toglie quest' ultimo, come è stato fatto nella 2.ª linea, *2.ª l*, della fig. 30, non si trova il muscoletto δ, e invece si vede che il muscolo β si estende molto fino a occupare il posto del muscolo ε dello *Zamenis*, che manca come tale nel *Tropidonotus*. I muscoletti ζ, η e ϑ sono come nello *Zamenis*.

I muscoli estrinseci ed intrinseci del tegumento ofidiano devono aver per ufficio di accorciare, tendere o rilassare porzione di pelle, di erigere o abbassare le squame, di allontanarle o avvicinarle, quelli estrinseci anche di muovere le coste prendendo punto fisso sul tegumento, e così tutti devono certo essere utilizzati per la mozione.

Sulla linea mediana longitudinale ventrale della faccia interna del tegumento, ove si ha la divisione tra muscoli cutanei intrinseci destri e sinistri dissi già che aderiva la porzione tendinosa dei muscoli ventrali (v. la fig. 26): *questa aderenza si fa per debole connettivo e può facilmente sciogliersi con la semplice dissezione, onde non può dirsi che si abbia attacco alla pelle dei muscoli ventrali.* Per questa aderenza, però, le pereti muscolotendinose dell' addome sono in contatto con la pelle; subito al di dentro di esse riposa un vaso sanguifero longitudinale ventrale. — Se noi esaminiamo al microscopio una sezione perpendicolare di pelle addominale coi suoi muscoli, sezione che sia fatta trasversalmente all' asse ventrale longitudinale mediano noi vedremo le seguenti cose, cominciando dall' esterno: prima l' epidermide, poi il derma coi suoi già noti strati, il più profondo dei quali è il fascicolato, al quale vanno ad attaccarsi i muscoletti cutanei; quindi i muscoli cutanei intrinseci, che sono a destra e a sinista della linea mediana e che, per un angustissimo spazio, mancano su questa linea: essi vengono tagliati più o meno di sbieco, o più o meno di testata, come si può comprendere facilmente esaminando le fig. 29 e 30, che ci dimostrano la direzione delle fibre dei muscoli, varia per ognuno: appaiono in due strati in corrispondenza del muscoletto γ; infine vedremo del connettivo e per mezzo di esso vedremo aderente alle parti accennate la aponevrosi dei muscoli ventrali, la quale è continua da parte a parte e costituita a guisa di nastro fibroso longitudinale, anteroposteriore, e che si vede benissimo fare *del tutto parte a sè*; al di dentro di essa si scorge un vaso sanguigno, sezionato di testata [1].

[1] Le cose che ho detto non sono del tutto consone con ciò che ammette *Batelli* e indica nella sua fig. 3, circa a tutte le particolarità della quale non concordo con l' egregio autore. Io credo che non si possano stabilire muscoli cutanei *obliqui*, *trasversi esterni*, e *trasversi interni*, soprapposti a strati, come dice e figura *Batelli*, ma asserisco che quelle apparenze, che si vedono nei tagli trasversi di pelle addo-

* * *

La pelle dei serpenti è ricca di vasi sanguiferi, i quali hanno una disposizione mirabilmente regolare. La situazione fondamentale dei vasi del tegumento ofidiano è questa: subito sotto il derma esiste una regolarissima rete di arteriuzze e venuzze, che può chiamarsi *rete vasale sottodermica,* dalla quale emanano i capillari, che nel derma stesso sono situati. Dove esistono i muscoli cutanei, cioè nella metà ventrale della pelle, si trova, oltre la rete vasale sottodermica, una rete sottomuscolare, che può chiamarsi *rete vasale dei muscoli cutanei*: i vasellini di questa rete essendo situati negli spazii intermuscolari dei muscoli cutanei intrinseci, ne viene che anch' essa ha una disposizione regolare, come regolare l'hanno i muscoli suddetti (vedi le figure 29 e 30).

Ove ben si esamini e si consideri la rete vasale sottodermica, che è quella che forma il sistema sanguifero cutaneo vero o proprio, si vede che essa costituisce un territorio vasale ben delimitato e che ha assai autonomia; si ritrova poi dall'esame di questa rete il seguente fatto generale: *i vari cutanei hanno sempre direzione orizzontale, sono, cioè, nel senso del piano cutaneo o pochissimo obliqui, mai perpendicolari ad esso.* Differenza questa con ciò che si trova, per esempio nei mammiferi, nei quali si hanno vasi peculiari cutanei perpendicolari, quali, ad esempio, le anse papillari. — Per questa disposizione orizzontale dei vasi cutanei degli ofidii, per la grande autonomia, che ha il sistema sanguifero della pelle, e per la disposizione e aderenza dei vasi tegumentali alla faccia inferiore del derma, si ha che facendo una iniezione sottile in un serpente e poi spellandolo, la rete vasale sottodermica, e anche quella dei muscoli cutanei, possono molto bene vedersi, osservando la pelle per di sotto, senza che dalla spellatura siano state alte-

minale e che potrebbero far credere ad una tale disposizione, si debbono al modo, secondo il quale si tagliano i muscoli intrinseci o gli attacchi degli estrinseci, nel far le sezioni per il microscopio: non è, però, in queste sezioni che ci si può render conto della natura e della disposizione dei muscoli cutanei. — Ripeterò qui anche come il nostro fibroso longitudinale, che serve di tendine ai muscoli della parete addominale, e i muscoli stessi, non hanno nulla di comune col tegumento eccetto una aderenza per connettivo lasso.

rate [1]. — Ciò premesso, esaminiamo più particolarmente la rete vasale cutanea, studiandola nei nostri serpi.

Il sangue va alla cute da quattro vie principali (non considerando i ramuscoli senza importanza), che sono situate una lungo la linea dorsale mediana longitudinale, una lungo la linea mediana ventrale, e due lungo le linee laterali longitudinali, destra e sinistra. Da queste quattro vie principali arteriose emanano le arteriuzze cutanee, che formano una rete mirabilmente anastomotica, che tra loro le mette in comunicazione. Diamo una occhiata a queste quattro sorgenti. — Lungo la linea laterale longitudinale destra e sinistra per numerose arterie, distanti tra loro quanto le coste, viene la quantità maggiore del sangue cutaneo: ciascuna delle accennate arterie nasce a livello dell'inserzione di ognuno dei muscoli costocutanei superiori, e tutte insieme formano una serie di arterie cutanee; ognuna poi, con un nervo satellite, va alla pagina inferiore del derma; quivi giunte queste, che chiamerò *arterie cutanee laterali*, tosto si diramano e si scompongono nella regolare *rete cutanea*, che è un sistema anastomotico perfetto, e per le cui maglie il sangue si dirige in tutto l'ambito tegumentale. Descriverò tra poco questa rete cutanea. Ora vediamo le altre sorgenti di sangue. — Dirigendosi dorsalmente i vasellini arteriosi destri e sinistri della rete cutanea (nati dalle arterie cutanee laterali), si vanno a anastomizzare con rami nati da una terza sorgente (terza, perchè le prime due sono le laterali descritte): questa è costituita da un' arteria longitudinale dorsale, che è posta nel tessuto connettivo, per il quale la pelle aderisce in alto al tronco (specialmente alle apofisi spinose delle vertebre), e che dà ramuscoli a destra e a sinistra. — Dirigendosi ventralmente i vasellini arteriosi destri e sinistri della rete cutanea, si vanno ad anastomizzare con rami nati da una quarta sorgente, ventrale; questa è costituita da arterie ventrali cutanee a tronco sovente impari, che emanando dallo spazio lasciato dalla estremità delle coste destre e sinistre, si dirigono alla pelle e ai muscoli cutanei. — Così

[1] Sovente spellando un serpe, subito dopo ucciso in modo che non abbia avuto perdita di sangue, come quando si avveleni, per esempio, coll'etere, può vedersi la rete vasale sottodermica iniettata naturalmente dal sangue e molto evidente.

ho accennato le sorgenti del sangue cutaneo, ossia le arterie, che hanno per lo più vene satelliti.

Veniamo ora a descrivere la rete vasale, che arteriuzze e venuzze formano e dalla quale emanano i capillari: veniamo, cioè, a vedere quella, che chiamai rete vasale sottodermica, e che è la vera rete sanguifera cutanea.

La rete vasale sottodermica è regolarissima, a maglie ininterrotte; siccome esse differiscono, secondo che si considerino nel tegumento dorsale e laterale dell'animale (corrispondente alle squame poligonali cuopritrici), o nel tegumento ventrale (corrispondente alle squame gastrosteghe), così comincio a parlare della rete corrispondente al tegumento dorsolaterale, e dopo dirò di quella del tegumento ventrale.

I vasi del tegumento dorsale e laterale del serpente hanno disposizione, come ho ridetto, delle più regolari. Le arteriuzze e le venuzze dai punti di loro afferenza od efferenza, si spargono per tutto l'ambito cutaneo, avendo sempre una precisa situazione sottodermica, aderendo, cioè, alla faccia inferiore del tegumento, e costituendo una rete elegantissima, a maglie regolari, che occupa tutta l'estensione della pelle; la fig. 24 dà idea di questa rete; le maglie hanno forma losangica e i loro contorni sono costituiti generalmente da una venuzza, *v*, che è più grossa, e da una arteriuzza, *a*, che è più sottile: molte anastomosi sono tra vene e vene, e tra arterie e arterie; da queste maglie nascono i vasellini, come mostrano le fig. 24 e 25, che si capilarizzano nel derma corrispondente alle maglie stesse. — Quale rapporto hanno le squame cuopritrici del dorso e dei fianchi dell'animale con le maglie della elegante rete subcutanea vasale accennata? Ciascheduna maglia circonda quello, che si chiamò il *rilievo interno della radice*, che ha forma arcuata (come si vede, p. es., nelle fig. 27, 28, 29, 30); quindi si ha una maglia per ogni squama; della squama poi corrisponde a ciascheduna maglia la parte anteriore grossa, che costituisce i tre quarti di essa: quasi tutta la squama, cioè, fuor che la parte libera: e ciò si può vedere nella semischematica fig. 25. I capillari poi, dai vasi di questa maglia si insinuano orizzontalmente, e come leggero piano inclinato nella sostanza della squama.

I vasi del tegumento ventrale hanno anch' essi disposizione regolare, se non che le maglie della rete sono più ampie. Pas-

sando dal tegumento laterale in quello ventrale, non si ha interruzione della rete vasale sottodermica; soltanto, come vedesi nella fig. 24, e come ora dicevo, le maglie si allungano e si conformano sul tipo allungato in senso trasverso delle squame gastrosteghe. A ciascheduna squama corrisponde una maglia, e i vasi, che costituiscono questa sono continui per lo più da destra a sinistra in modo che il tegumento laterale di destra e quello di sinistra hanno i loro vasi in anastomosi. Le maglie vasali del tegumento addominale possono essere attraversate da anastomosi, e mentre dalle arteriuzze loro emanano i ramuscoli, che si capillarizzano nel derma compreso nel loro ambito, e nella squama corrispondente, nelle vene imboccano i ramuscoli di ritorno.

La rete vasale dei muscoli cutanei si trova soltanto, come si capisce, ove questi muscoli esistono, cioè nella metà ventrale del tegumento. È costituita di arteriuzze e venuzze, che emettono e ricevono i capillari muscolari, ed è situata dopo i muscoli, cioè tra essi e i muscoli del corpo veri e proprii, e non tra muscoli e pelle. Questa rete assume con le sue maglie la disposizione degli interstizii dei muscoli cutanei intrinseci.

Per quel che ho detto sulla circolazione sanguifera della cute ofidiana, posso ripetere e riassumere: 1.° La circolazione cutanea dei serpenti presenta una rete subdermica regolare assai autonoma e grandemente anastomatica: 2.° I vasi cutanei hanno direzione orizzontale, o tutt' al più a guisa di leggero piano inclinato; 3.° Ad ogni squama corrisponde una maglia vasale arterio-venosa, che dà ad essa i capillari, diretti orizzontalmente o quasi; paragonando ad una papilla la squama, la maglia rappresenterebbe l'ansa papillare; 4.° Volendo ricercare a quale altra disposizione di vasi può raffigurarsi la rete vasale anastomatica subdermica dei serpenti, io dico che nessun' altra un po' meglio la ricorda che le reti vasali polmonari.

* * *

Sui nervi della pelle non ho ricerche speciali. Dirò che essi sono piuttosto abbondanti e vanno ad essa da diverse origini. Circa alle loro terminazioni periferiche *Leydig* ci ha fornito le prime più importanti nozioni; io dirò, con *Batelli,* che giungono fino all' epidermide. Sul resto invio a quelle notizie, che possono trovarsi nei lavori precedenti al mio.

Sopra agli *organi nervosi* od *organi di senso*, come anche li dicono, della pelle, io non ho nulla da dire, dopo ciò che *Leydig*, *Cartier*, *Braun*, e specialmente *Todaro* vi scrissero. Io invito quindi colui, che di questi organi singolari, reperibili nella pelle rettiliana, volesse notizia, a recarsi al lavoro di *Todaro*.

* * *

Mi intratterrei ora volontieri sui fenomeni della *muta*, su quei fenomeni istologici, cioè, dietro i quali certi strati dell'epidermide, ossia la parte cornea di questa, cadono generalmente tutti in un pezzo, sotto il nome di *spoglia*, e sono sostituiti da elementi nuovi. Ma non ho le osservazioni, che mi pare siano necessarie per trattare convenientemente, questo tema, dopo ciò che vi ha scritto quel sagace osservatore, che è il *Todaro*. Il *Todaro* infatti è specialmente quello, che ha studiato nella più estesa maniera i fenomeni della muta, facendo fare notevole progresso alle nozioni, che si avevano in proposito. Egli ha diviso in varii periodi il succedersi dei suddetti fenomeni, e ha descritto molte peculiarità istologiche ed istogieniche, che il fatto della muta fanno apparire assai intricato e difficile. Non riassumo le vedute di *Todaro*, per non estendermi troppo. — Mi prenderò tuttavia la licenza di dire in modo tutt' affatto remissivo e senza osare di emettere vedute recise che, come a *Batelli*, alcuni dei fenomeni istologici descritti da *Todaro* non si sono a me presentati: quali la fusione di cellule in uno strato protoplasmatico, la libera formazione in esso di nuclei, che si fan centri di nuove cellule, la produzione e il disfacimento di cellule glandulari. — Senza avere la minima pretesa di entrare addentro ai fenomeni istologici della muta, dirò che mi sembra possano così riassumersi i periodi fondamentali di essa:

1.° La pelle entra in attività; a questa prende parte il derma con la porzione sua superiore e la epidermide con la porzione sua non corneificata; gli elementi di queste parti aumentano la loro energia nutritiva e dispongonsi a proliferare; l'irrigazione sanguigna cutanea si accresce; e si direbbe che tutto l'animale risente delle condizioni in cui si trova il suo tegumento, ed appare più torpido, quasi fosse ammalato.

2.° Proliferazione delle cellule dello strato malpighiano e aumento grande di cellule non corneificate, i cui contorni non

sono facili a vedersi; attività dei cromatofori dermici ed invasione del pigmento dermico tra le cellule malpighiane proliferanti [1].

3.° Lo strato malpighiano è divenuto grosso, con cellule protoplasmiche numerose; il pigmento granulare da prima intercellulare penetra dentro di esse.

4.° Le cellule malpighiane superiori cominciano gradatamente a corneificarsi: si ha così uno *strato intermedio* molto sviluppato; il pigmento è asceso in queste cellule, lasciando libere le sottostanti; anche ove non è pigmento, per il fatto della loro corneificazione, queste cellule possono apparire più granulose (tutto ciò rende ragione dello *strato granuloso* ammesso da altri osservatori).

5.° La corneificazione di questo strato intermedio progredisce, e le sue cellule si appiattiscono; ritengo, con *Batelli*, essere questo strato intermedio la matrice dei cornei futuri.

6.° Si distacca la parte caduca dell' epidermide in corrispondenza del punto di confine tra strato corneo inferiore, che rimane nella spoglia, e l' ampio strato intermedio. Per la ulteriore corneificazione dello strato intermedio e a sue spese si è costituito il nuovo strato corneo superiore dell' epidermide, nel quale, nei punti colorati, è rimasto il pigmento intracellulare; mentre l' ampio strato intermedio, che si era formato, colla sua corneificazione ha costituito il nuovo *strato corneo superiore*, parmi che lo *strato corneo inferiore*, separato dal superiore per mezzo del piano rilassato, sia costituito da una secondaria e parziale corneificazione di cellule malpighiane superficiali, di cui qualcuna può rimanere semicorneificata a formare lo strato intermedio della epidermide ordinaria.

7.° Dopo i suddetti fenomeni, la pelle torna tutta in stato di quiete.

Ripeto: con quello che ho detto, non ho avuto la pretesa di approfondire o scrutare i fenomeni istologici della muta, nel modo, come ci dette efficace esempio *Todaro*; io ho avuto solo in animo di dare una sommaria idea della maniera di succedersi delle cose. Del resto la *muta* dei rettili è argomento, che vuole ulteriori studii.

[1] S' intende che qui e altrove quando dico attività dei cromatofori dermici e invasione del pigmento dermico nell' epidermide, mi riferisco ai punti di essa pimentati.

BIBLIOGRAFIA SULLA PELLE DEI RETTILI

1. **Hussem.** — *Waarneemingen aangaaende de veranderingen der couleuren in den Chameleon.* Verhandl. de Maatsch. te Harlem. 1767.
2. **Home.** — *Remarks on the structure of the orifices found in certain poisonous snakes betwem the nostrils and the eye, and description of a bag connected with the eye met with in the same snakes.* Philos. Transactions. 1804.
3. **Geoffroy St.-Hilaire Et.** — *Mémoires sur les tortues molles, nouveau genre sous le nom de* Trionyx, *et sur la formation des carapaces.* Ann. du Muséum. T. XIV, 1809.
4. **Home E.** — *Observations to show that the progressive motion of snakes is partly performed by means of the ribs.* Philos. Transact. London, 1812. In questo scritto si trova parola di alcuni dei muscoli cutanei dei serpenti.
5. **Huebner F. L.** — *De organis motoriis Boae caninae.* Berolini, 1815. In questo scritto si trova parola di alcuni dei muscoli cutanei dei serpenti.
6. **Bojanus L. H.** — *Anatome Testudinis Europae.* Cum tab. Vilnae, 1819-1821.
7. **Murray.** — *Sur la couleur du Caméléon et ses changements.* Bulletin de Férussac. Tom. XIV, 1826.
8. **Bell C.** — *On the structure and use of the submaxillary glands in the genus* Crocodilus. Philos. Trans. 1827.
9. **Vrolik W.** — *Natuur en ontleedkundige opmerkingen over den Chameleon.* Amsterdam, 1827.
10. **Heusinger K. Fr.** — *Untersuchungen über die Extremitäten der Ophidien*, etc. Zeitschr. für organische Physik. Bd. 3. 1829. In questo scritto si trova parola di alcuni dei muscoli cutanei dei serpenti.
11. **Muller J.** — *De glandularum secernentium structura penitiori*, etc. Lipsiae, 1830.
12. **Van der Höven J.** — *Icones ad illustrandas coloris mutationes in Chamaeleonte.* Lugduni Batavorum, 1831.
13. **Turner H. N.** — *On the changes of colour in a Chameleon.* Proced. Zool. Soc. of London. 1831.
14. **Meisner C. F.** — *De Amphibiorum quorumdam papillis glandulisque femoralibus.* Basileae, 1832.
15. **Milne Edwards H.** — *Note sur le changement de couleur du Caméléon.* Ann. d. Sc. nat. 2.e s. T. I, 1834.

16. **D' Alton. E.** — *Beschreibung des Muskelsystems eines* Python bivittatus. Müller 's Archiv für Anat, Physiol., u. W. M. Jahr. 1834. Heft. IV, V und VI. Berlin, 1834. - In questo lavoro si tiene parola dei *muscoli cutanei* del *Python.*

17. **Ranzani C.** — *De Chamaeleontibus.* Bononiae, 1837.

18. **Weissenborn.** — *On the peculiar insulation of the nervous currents in the Chameleon; with some observations on the change of colour in that creature.* Charlesworth 's Magazine of Nat. Hist. T. II. 1838.

19. **Hyrtl J.** — *Ueber die Gefässe in der Haut der Amphibien und Vögel.* Medic. Jahrbücher des Oesterr. Staates. Bd. 28. 1839.

20. **Duméril** et **Bibron.** — *Erpétologie générale.* T. VI. 1844.

21. **Gervais.** — *Sur les variations de couleur qu' éprouvent les Caméléons.* Comptes rendus de l' Ac. d. Sc. T. XXVII. 1848

22. **Peters W.** — *Ueber eigenthümliche moschdrüsen bei Schildkröten.* Muller 's Arch. f. An. 1848.

23. **Owen R.** — *On the development and homologies of the carapace and plastron of the Chelonia.* Philos. Transactions, London, 1849.

24. **Brücke E.** — *Ueber den Farbenwechsel der Chamaeluenen.* Sitzungsberichte der k. k. Akademie zu Wien, 1851. - Tagsberichte über die Fortschritte d. N. und H. N. 491. März, 1852. (Zool. Bd. 2).

25. **Brücke E.** — *Untersuchungen über den Farbenwechsel des afrikanischen Chamaeleons.* Deukschr. der math.-naturw. Cl. d. Kais. Akad. d. Wiss. 4 Bd. 1852.

26. **Calori L.** — *Sulla matrice degli scudetti cornei della cassa toracico-addominale dei Chelonii.* - Mem. dell' Acc. delle Sc. di Bologna. T. IV, 1853.

27. **Studiati C.** — *Miscellanea di osservazioai zootomiche: sulla causa dei cangiamenti di colore della pelle del* Chamaeleon africanus. Mem. della R. Acc. di Torino. Serie 2.ª T. XV, Torino, 1854.

28. **Peters W.** — *Ueber moschusdrüsen flusschildkröten.* Berlin. Monatsbericht. 1854.

29. **Czermack.** — *Ueber die Schoellerzeugenden Apparat von* Crotalus. Zeitschr. für vissensch. Zool. T. VIII. 1856.

30. **Blanchard E.** — *Recherches anatomiques et physiol. sur le systéme tégumentaire des Reptiles.* Ann. d. Sc. nat. IV S. T. XV. Paris, 1861.

31. **Wymann.** — *The mode of formation of the rattle of the Rattlesnake.* Proceed. of the Boston Society of natural history. Vol. VIII. 1861-1862.

32. **De Filippi F.** — *Sulla struttura della cute dello* Stellio caucasicus. Mem. dell'Acc. d. Sc. di Torino. Serie II: Tomo XXIII. 1865.

33 **Schrön O.** — *Contribuzione all' anatomia, fisiologia e patologia della cute umana.* Torino e Firenze, 1865.

34. **Tommasi-Crudeli C.** — *Alcuni appunti alla memoria del Prof. O. Schrön*, etc. 1865.

35. **Rathke H.** — *Untersuchungen über die entwickelung und den körperbau der Krokodile.* Braunschweig, 1866.

36. **Leydig F.** — *Ueber Organe eines sechsten Sinnes.* Nova Acta. Ac. Caes. Leop. Nat. Cur. Tom. XXX. Dresdae, 1868.

37. **Günther A.** — *Contributions to the Anatomy of Hatteria.* Philos. Transact. of the R. S. of London. V. 157. P. 2. London, 1868. Circa al tegumento sono pochissime parole.

38. **Schulze F. E.** — *Ueber cuticulare Bildung und Verhornung von Epithelzellen bei den Wirbelthieren.* Arch. f. mikr. An. Bd. V. 1869.

39. **Leydig F.** — *Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier.* Tubingen, 1872.

40. **Leydig F.** — *Zur Kenntniss der Sinnesorgane der Schlangen.* Schultze 's Arch. f. mikr. Anat. Bd. VIII. Bonn, 1872.

41. **Cartier O.** — *Ueber den feineren Bau der Epidermis bei den Geckotiden.* Vorläufige Mittheil. Verh. d. Würzburger phys.-med. Gesellschaft. N. F. Bd. III. 1872.

42. **Cartier O.** — *Studien ueber den feineren Bau der Haut bei den Reptilien.* Abth. I. Verh. d. Vürzburger ph.-m. Gesell. N. F. Bd. III.

43. **Leydig F.** — *Ueber die äusseren Bedeckungen der Reptilien und Amphibien.* Erster Artikel: *Die Haut einheimischer Ophidier.* Arch. f. mikr. An. Bd. IX. 1873.

44. **Leydig F.** — *Ueber die Kopfdrüsen einheimischer Ophidier.* Arch. f. mikr. An. Bd IX. 1873.

45. **Cartier O.** — *Studien ueber den feineren Bau der Haut bei den Reptilien.* Abth. II. Verh d. Würzb. ph.-m. Gesell. N. F. Bd. V. 1874.

46. **Braun M.** — *Ueber die histologischen Vorgänge bei der Häutung von* Astacus fluviatilis Arbeiten aus dem zool.-zoot. Inst. in Würzburg. Bd. II. Würzburg, 1875.

47. **Pouchet G.** — *Note sur le mécanisme des changements de coloration chez le caméléon.* Soc. de biologie, séance du 24 janvier 1875.

48. **Leydig F.** — *Ueber die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien.* Arch. f. Mikr. An. Bd. XII. 1876.

49. **Kerbert C.** — *Ueber die Haut der Reptilien und anderer Wirbelthiere.* Schultze 's Arch. f. mikr. An. Bd. XIII. Bonn, 1876.

50. **Wiedersheim R.** — *Zur Anatomie und Physiologie des* Phyllodactylus europaeus. Gegenbaur 's Morph. Jahr. Bd. I. Leipzig, 1876.

51. **Bert P.** — *Sur le mécanisme et les causes des changements de couleur chez le Chaméléon.* Compts rendus. T. 81. N. 21. 1876.

52. **Pouchet G.** — *Des changements de coloration sous l' influence des nerfs.* Journal de l' anatomie et de la physiologie. Paris, 1876. N. 1 et 2.

53. **Braun M.** — *Lacerta Lilfordi und Lacerta muralis.* Arbeiten aus dem zool.-zoot. Inst. in Würzburg. Bd. IV. Hamburg, 1877.

54. **Braun M.** — *Zur Bedeutung der Cuticularborsten auf den Haftlappen der Geckotiden.* Ab. aus dem z.-z. Inst in Würzburg, Bd. IV. Würzburg, 1878.

55. **Todaro F.** — *Sulla struttura intima della pelle de' Rettili.* Roma, 1878.

56. **Lataste F.** — *Note sur les canaux prétendus aérifères qui se voient dans les écailles ossifiées des Scincoidiens.* Gazette méd. 47 Année. 4 S. T. V. 1878.

57. **Batelli A.** — *Beiträge zur Kenntniss des Baues der Reptilienhaut.* Arch. f. mikr. An. Bd. XVII. 1879.

58. **Blanchard R.** — *Note sur trois cas de molluscum observés chez des Lézards ocellés.* Bull. de la Soc. Zool. de France. T. IV. Paris, 1879.

59. **Blanchard R.** — *Recherches sur la structure de la peau des lézards.* Bull. de la Soc. zool. de France. V. 1880.

60. **Krukenberg C.** — *Ueber die Mechanik des Farbenwechsels bei Chamaeleon vulgaris.* Vergleichend physiologische Studien; 2 Abth. Heidelberg, 1880.

61. **Stradling A.** — *The desquamation and digestion of Serpents, a new point of view.* The Zoologist. Vol. 6. 1882.

62. **Leydig F.** — *Ueber die einheimischen Schlangen.* Zoologische und anatomische Bemerkungen. Abhandl. der Senckenb. naturf. Gesellschaft. 1883.

63. **Lwoff W.** — *Beitr. zur Histologie der Haut. der Reptilien. Haut des Crocodile und der Hatteria.* Bullett. de la Soc. imper des Naturalistes de Moscou. T. LX. Moscou, 1884.

64. **Hoffmann C. K.** — **Reptilien**, in Bronn 's Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Leipzig und Heidelberg, 1879-1887 . . . .

65. **Gadow K.** — *On the reproduction of the carapax in tortoises.* The journal of Anatomy and Physiology. Vol. XX, Part. II London, 1886.

66. **Pilliet A.** — *Sur les plaques osseuses dermiques des Tortues et des Tatous, et sur l'ossification par la moelle des os en général.* Bull. de la Soc. zoologique de France. T. XI, N. 4. Paris 1886. L'autore in questo lavoro non si occupa propriamente della pelle dei chelonii, ma solo tratta brevemente della struttura delle loro ossa dermiche, in quanto ciò gli è utile per studiare i processi di ossificazione o di osteogenesi.

67. **Foderà F. A.** — *La funzione cromatica nei camaleonti.* Palermo, 1887.

68. **Nicolas A.** — *Sur l'épiderme des doigts du gecko* (avec 1 pl.) Internationale Monatsschrift für Anat. und Phys. Bd. IV, Heft 10. 1887.

Oltre i succitati lavori, vedi le diverse opere d' indole generale, e principalmente le seguenti:

1. **Todd R.** — *The cyclopaedia of anatomy and physiology.* Artic. *Reptilia* (by *T. Rymer Jones*) Vol. IV. Part. I. Pag. 324. London, 1847-1849.

2. **Siebold C. Th.** et **Stannius H.** — *Nouveau manuel d'Anatomie comparée.* T. II: Animaux vertébrés, par *Stannius.* Paris, 1849.

3. **Leydig Fr.** — *Histologie d. Menschen u. Thiere.* Vedi la trad. francese. *Traité d' hist. de l' homme et des animaux*, Paris, 1866.

4. **Owen R.** — *On the Anatomy of Vertebrates* Vol 1. London, 1866.

5. **Bronn 's** *Klass. und Ordn. des Thier-Reichs.* Reptilien. Leipzig un Heidelberg, 1879-1887 . . . . Già citato indietro.

6. **Wiedersheim R.** — *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere.* Zweite auflage. Jena, 1886.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1. — Sezione di pelle dell'addome di *Tropidonotus natrix,* perpendicolare al piano cutaneo e parallela all'asse anteroposteriore delle squame addominali; presa nella regione laterale di una squama addominale in corrispondenza delle macchie gialloverdi; nella parte scoperta e grossa della squama (cioè nel tratto *a b* fig. 8). Microscp. di *Koristka,* ob. 6, oc. 4, tubo aperto = $^{350}/_{1}$; camera chiara di *Abbe.* — *c s* strato corneo superiore; *p* pellicola epidermica ([1]); *c i* terza zona dell'epidermide comprendente in basso lo strato corneo inferiore, in alto il piano corneo intermediario disgregato; *i* strato intermedio; *e'* piano delle cellule depresse dello strato mucoso o malpighiano; *e* piano delle cellule cilindriche dello strato mucoso o malpighiano; *c s e* straterello connettivo sottoepidermico, in cui si vedono due nuclei di corpuscoli connettivi; *c r v* strato dei cromatofori gialloverdi; *cr n s* strato superiore dei cromatofori neri; *s t l* strato di connettivo lasso; *c r n m* strato medio di cromatofori neri; *s t f* strato di connettivo facicolato; *c r n i* strato inferiore dei cromatofori neri; *t s* tela subcutanea; *s l* spazio linfatico; *f m* fibre muscolari striate dei muscoli cutanei.

Fig. 2. — Indicazione schematica delle quattro zone, che si possono vedere in una sezione di *epidermide* di serpe, colorata e osservata al microscopio e ingrandimento forte; *a* zona profonda, molto colorata; *b* zona pochissimo colorata; *c* zona che non si colora e di sua natura gialliccia, che si mostra divisibile in due piani, uno compatto e sottile, inferiore, uno sfibrato, superiore; *d* zona compatta, che non si colora e anch'essa per sua natura gialliccia.

Fig. 3. — Sez. di pelle dell'addome di *Tropidonotus natrix*, perpendicolare al piano cutaneo e parallela all'asse anteropost. delle squame;

([1]) La pellicola epidermica in questa ed in altre figure è rappresentata più per idea teorica, che perchè realmente la si veda nei tagli perpendicolari di epidermide.

presa nella regione centrale di una squama addominale in corrispondenza della tinta nera del ventre; nella parte scoperta e grossa della squama (cioè al tratto *a b* fig. 8) Microscp. di *Koristka*, ob. 8, oc. 4, tubo aperto = $^{720}/_{1}$; camera chiara di *Abbe*. Preparazione all'acido osmico e al carminio; tagliata al microtomo; *c s* strato corneo superiore; *p* pellicola epidermica; *c i* terza zona dell'epidermide comprendente in *l* il piano corneo intermediario disgregato, in *c* lo strato corneo inferiore; *i* strato intermedio; *e'* piano superiore o delle cellule depresse dello strato mucoso o malpighiano; *e* piano inferiore o delle cellule cilindriche dello strato mucoso o malpighiano; *c r n s* strato superiore dei cromatofori neri del derma; *s t l* strato di connettivo lasso; *c r n m* strato medio dei cromatofori neri. Gli altri strati del derma non sono figurati.

Fig. 4. — Sezione di epidermide di *Python;* squama addominale; la sezione è fatta nel punto e coi modi della fig. 3. Micr. di *Koristka,* ob. 8, oc. 4, t. ap. = $^{720}/_{1}$; camera chiara di *Abbe*. — *c s* strato corneo superiore; *p* pellicola epidermica; *c i* terza zona dell'epidermide comprendente in basso lo strato corneo inferiore *c,* in alto il piano corneo intermediario disgregato *l; i* strato intermedio; *e'* piano sup. o delle cellule depresse dello strato malpighiano; *e* piano inf. o delle cellule cilindriche dello strato malpighiano. Il derma non è disegnato.

Fig. 5. — Strato corneo superiore corrispondente al punto ove la porzione più profonda della parte coperta di una squama addominale confina con lo spazio o intervallo intersquamoso; visto di piatto ossia in superficie; da pelle di *Tropidonotus natrix;* questo strato corneo sup. è stato staccato da pelle tenuta in alcool e steso sul vetro portoggetto senza essere trattato con alcun reagente; preparazione a secco. Microscp. di *Hartnack*, ob. 5, oc. 5, t. chiuso = $^{280}/_{1}$; camera chiara di *Nachet*. — *a* lo strato corneo superiore del tegumento intersquamoso, con le sue peculiari cellule a cupola; *b* i primi rilievi a crestolina della porzione più profonda della parte coperta della squama, i quali hanno singolari rapporti con le cellule dello strato corneo del tegumento intersq., e circoscrivono spazii o figure celluliformi; *c* i rilievi o le sculture a crestolina molto intaccate, che circoscrivono spazii allungati, più o meno flessuosi e non dovunque limitati nei loro contorni; *d* rilievi allineati, che hanno sostituito le crestoline, le quali ricordano solo per la posizione: le linee costituite da questi rilievi limitano interspazii allungati a nastrino.

Fig. 6. Strato corneo superiore sottilissimo della porzione più profonda (presso *f'*, fig. 8) della parte coperta di una squama addominale di *Tropidonotus natrix,* sezionato perpendicolarmente al piano cutaneo, e nel senso dell'asse anteropost. della squama. Si vedono in sezione le sculture o i rilievi a crestolina.

Fig. 7. — Sculture o rilievi a crestolina come quelli della fig. 5 *c,* visti di piatto, rappresentati a contorni lineari; la figura è per dimostrare che le linee che rappresentano i rilievi a crestolina visti di piatto sono spesso interrotte, nascono e terminano liberamente, senza riunirsi, e quindi gli spazi o le figure che circoscrivono, sovente non sono per tutto il loro perimetro limitate. Micr. di *Hartnack*, ob. 5, oc. 5, t. ch. = $^{280}/_{1}$; camera chiara di *Nachet.*

Fig. 8. — Schematica: sezione longitudinale mediana di due squame addominali di *Zamenis.* Ingrand. piccolissimo. Il tratto *b f'* rappresenta la parte *non libera* della squama; i tratti *b c* e *b' c'* la *parte libera;* i tratti *a f'* e *a' f* rappresentano la parte *coperta* o così detta *radice* della squama; il tratto *a b* la parte *scoperta* o *corpo* della squama; i tratti *f e* e *f' e'* sono i *tratti* o *intervalli intersquamosi* con la *piega intersquamosa;* i tratti *c d* e *c' d'* rappresentano l'estremo bordo libero della squama, costituito da solo strato corneo superiore; *r i* è il rilievo interno della radice.

Fig. 9. — Sezione di epidermide di squama addominale di *Zamenis viridiflavus* presa nelle parti profonde del tratto *a f'* della fig. 8, ossia presa presso il punto *f'*. La sez. è perpend. al piano cutaneo e parall. all'asse anteropost. della squama. Ingrandim. = $^{300}/_{1}$. Lettere come nelle fig. 1, 3, 4. Si vede lo strato corneo sup. assottigliatissimo; non è specialmente indicata su di esso la pellicola.

Fig. 10. — Una delle introflessioni peculiari dello strato malpighiano, che possono vedersi nella parte più profonda della regione coperta delle squame addominali. Da pelle di *Zamenis viridiflavus.* Sezione perpend. al piano cutaneo, e parall. all'asse a.-p. della squama. Ingrand. = $^{300}/_{1}$. Lettere come nelle fig. 1, 3 e 4. Il derma non è disegnato.

Fig. 11. — Un gruppetto delle introflessioni peculiari dello strato malpighiano, che possono vedersi nella parte più profonda della regione coperta delle squame addominali. Sono disegnate solo nei contorni. Se ne vedono di varie dimensioni: quelle segnate *a* sono poco svi-

luppate; quella segnata *b* lo è di più; maggiore di tutte è quella segnata *c*. Provengono da pelle di *Python* e precisamente dalla parte coperta di una delle squame dei fianchi, che confinano colle addominali; regione posteriore del corpo. La sezione è fatta come quella della fig. 10.

Fig. 12. — Sezione (perp. al piano cutaneo, e parall. all'asse ant. post. della squama) di epidermide di *Zamenis viridiflavus* presa in un intervallo intersquamoso dell'addome. Il derma non è disegnato. Microsc. di *Hartnack*, ob. 5, oc. 5, t. ch. = $^{280}/_{1}$; camera chiara di *Nachet*. - *e* piano delle cellule cilindriche dello strato malpighiano; *e'* piano delle cellule depresse dello strato malpigh.; *b* piano di cellule a mammellone; *c i* strato corneo inferiore disposto in modo mammellonato sopra le cellule *b*; *c s* str. corneo sup. mamellonato, sottilissimo.

Fig. 13. — Str. corneo sup. corrispondente al punto ove la porzione più profonda della parte coperta di una squama addominale confina con spazio o intervallo intersquamoso; visto di piatto; da pelle di *Tropidonotus natrix;* lo strato corneo sup. è stato distaccato da pelle tenuta in alcool e steso tal quale sul vetro portoggetto; prepar. a secco. Ingrand. circa $^{150}/_{1}$. — *a* strato corneo sup. del tegumento intersquamoso, con le sue peculiari cellule a cupola; *b* i primi rilievi a crestolina, che circonscrivono spazii celluliformi e hanno singolari rapporti con le cellule a cupola del tegumento intersquamoso; *c* sculture a crestolina intaccate, che circonscrivono spazii allungati, più o meno flessuosi e non dovunque limitati nel loro perimetro; *d* rilievi allineati che hanno sostituito le crestoline: questi rilievi allineati limitano interspazii allungati a nastrino; *c s* cellule poligonali, che costituiscono, in un sol piano, lo strato corneo sup. della porzione più profonda della parte coperta della squama: esse cessano in corrispondenza del tegumento intersquamoso, sorpassando di poco le prime cellule di questo; *c s'* cellule poligonali dello strato corneo sup. suddetto, il quale allontanandosi dal punto di confine col tegumento intersquamoso si arricchisce di nuovi piani, dei quali uno appunto è rappresentato dalle cellule *c s'*; si intende che le cellule *c s* e *c s'* sono rappresentate solo in parte per semplificare la figura.

Fig. 14. — Taglio longitudinale mediano della parte libera di una squama addominale di *Tropidonotus natrix*. Ingrandimento = $^{120}/_{1}$. Questa figura è fatta per una veduta d'insieme, non per i dettagli. — *c s* strato corneo superiore della pagina superiore; *c i* questa segna-

tura corrisponde al piano corneo intermediario disgregato della 3.ª zona epidermica: lo strato corneo inferiore è confuso con l'intermedio per il poco ingrandimento della figura; *i* strato intermedio della pag. superiore, anch'esso accennato schematicamente con dei muclei; *m* strato malpighiano della pag. sup., del quale le cellule depresse sono rappresentate non coi contorni, ma solo pel nucleo; tutte le riduzioni accennate sono rese necessarie dal non forte ingrandimento, cui corrisponde la figura; *c r n s* strato superiore dei cromatofori neri; *st l* str. di connettivo lasso; *c r n m* strato, che si disse medio, e che qui è inferiore, dei cromatofori neri; *s t f* strato di connettivo fascicolato; *y* estremo bordo libero tagliente della squama costituito di strato corneo superiore compatto indiviso; *z* cumulo cellulare, in cui si uniscono strato malpighiano della pagina superiore e strato malp. della pag. inferiore della squama; *c s'* strato corneo sup. della pag. inferiore, sottilissimo; *c i'* piano disgregato, sotto al quale si trova lo strato corneo inferiore, e sotto di quello lo strato malpighiano; *st l'* strato di connettivo lasso della pag. inf.; *st f'* strato di connettivo fascicolato della parte libera della squama, comune alle due pagine; *t i* indicaz. generica del tegumento intersquamoso, nel quale si vede un sottile strato corneo sup. a disposizione mammellonata: gli altri strati, per il poco ingrandimento, cui corrisponde la figura, non sono accennati con grande dettaglio; *st* l^3 lo strato di connett. semirilassato, senza cromatofori e con molti corpuscoli connettivi, che si trova sotto l'epidermide dei tratti intersquamosi; *c* s^2, *c* i^2, i^2, m^2 rappresentano respettivamente lo strato corneo superiore, il piano disgregato e sotto di esso lo str. c. inf., lo str. intermedio, e il malpighiano della porzione profonda della parte coperta della squama; si vede come lo strato corneo superiore *c* s^2 vada assottigliandosi mano mano che ci si avvicina al tegumento intersquamoso; *c r n* s^2, *st* l^2, *st* f^2 sono respettivamente lo strato super. dei cromatofori dermici neri, lo strato di connettivo lasso, e lo str. di connettivo fascicolato della porzione profonda della parte coperta della squama; *k* due delle introflessioni peculiari dello strato malpighiano.

Fig. 15. — Taglio longitudinale mediano, perpend. al piano cutaneo, della estremità libera di una squama addominale di *Python*. Microscp. di *Koristka*, ob. 8, oc. 2, t. chiuso = $^{270}/_{1}$; camera chiara di *Abbe*. - *c s* str. corneo super. della pag. sup. della squama; *c i* str. corneo inf.; *i* accenno dello str. intermedio; *e'*, *e* piano delle cellule depresse e delle cellule cilindriche dello strato malpighiano della pag. sup.; *d* porzione terminale del derma nella squama, con due cromatofori; *z* cumulo cellulare, in cui si uniscono str. malpighiano della pag. supe-

riore, e str. malp. della pag. inf. della squama; *y* estremo bordo libero tagliente della squama costituito di strato corneo sup. compatto indiviso; *m* strato malpighiano, composto dei soliti due piani, della pag. inf. della squama; *i'*, *c i'*, *c s'* str. intermedio, corneo inf., e corneo sup. della pag. inferiore; si vede come lo strato corneo superiore sia qui sottile.

Fig. 16. — Schematica; sezione longitudinale mediana di due squame dorsali di *Tropidonotus*. Ingrand. piccolissimo. Il tratto *z c'* rappresenta la parte non libera della squama; il tratto *z b* la parte libera; il tratto *z r'* rappresenta la *parte scoperta* o *corpo;* il tratto *r' c'* e *r c* la parte *coperta* o *radice; r i* è il rilievo interno della radice.

Fig. 17. — Schematica; sezione tsasversale al loro grande asse di tre squame dorsali di *Tropidonotus;* la sezione cade sul terzo anteriore della squama mediana e nel terzo posteriore delle altre due; la pelle si deve supporre stirata alquanto di lato, per il che è perduta la lieve embricatura laterale delle squame. Ingrand. piccolissimo, ma un po' maggiore di quello della fig. 16. Le squame sono *carenate.* Il tratto *a z* e *a z'* rappresenta la parte non libera; il tratto *z b* e *z' b'* la parte libera della squama mediana; il tratto *b s c* e *b' s' c'* ha quasi completamente il carattere di *tegumento intersquamoso;* i punti *a*, *d'* e *d* sono corrispondenti al culmine della carena.

Fig. 18. — Frammento di pelle di *Zamenis viridiflavus,* preso nella regione dorsale; visto di piatto ossia in superficie. Il frammento stesso è stirato trasversalmente, per tenere allontanate le squame. Ingrand. piccolissimo. Vedonsi in *p i* le peculiari *pieghe intersquamose,* che hanno disposizione regolare; *s q* sono le squame, ciascuna delle quali presenta due minute macchie incolore al suo estremo posteriore.

Fig. 19. — Sezione di pelle dorsale di *Tropidonotus natrix;* perpendicolare al piano cutaneo e trasversa all'asse anteroposteriore di una squama (cioè eseguita come la sezione rappresentata dalla fig. 17). Ingrandim. = $^{250}/_{1}$. — *c s* strato corneo sup., che mostra alcune cellule epidermiche pigmentate; *p* la pellicola epidermica con i rilievi o le sculture a carena (o longitudinali) sezionate trasversalmente; *c i* questa segnatura corrisponde al piano corneo intermediario disgregato, sotto al quale si trova lo strato corneo inferiore nella figura, che è non molo ingrandita, confuso un po' con l'intermedio. *i* strato intermedio; *m* strato malpighiano; i contorni delle cellule depresse non sono disegnati, come non lo sono quelli delle cellule

intermedie; *tra le cellule malpighiane vedesi un cromatoforo ramoso dell' epidermide, nero; cr g v* strato dei cromatofori dermici gialloverdi; *cr n* strato dei cromatofori neri; *st f* strato di connettivo fascicolato.

Fig. 20. — Sezione di pelle dorsale di *Tropidonotus natrix* presa in corrispondenza della *carena* mediana della squama, in senso trasverso a questa carena, e perpendicolare al piano cutaneo. Ingrand. = $^{250}/_{1}$. Lettere come nella fig. 19; se non che: *c* l'apice della cresta longitudinale mediana della squama o della così detta *carena; r d* rilievo dermico, che si trova in corrispondenza della carena; *c r e* cromatoforo ramoso.

Fig. 21. — Strato corneo superiore di una squama dorsale di *Tropidonotus natrix,* visto di piatto ossia in superficie; esso è stato staccato da pelle tenuta in alcool, steso sul vetro portaoggetto, seccato, ed esaminato senza trattamento con nessun reagente. Ingrandimento di circa 750 volte. — *a* è la parte vicina alla così detta radice della squama, o parte coperta; *c* sculture o rilievi a crestolina; *s l* sculture o rilievi a carena, rappresentati come linee o bande chiare: si vede come le prime sculture a crestolina siano imperfettamente segmentate dalle sculture a carena in crestoline secondarie, in modo che tra queste rimangono dei tratti di unione *z*; *y* punto ove le sculture a crestolina cominciano a essere perfettamente segmentate da quelle a carena, e ove le dentature loro sono molto aumentate, in modo che le dentature stesse cominciano a esistere come produzioni a sè; *b* punto situato verso la parte scoperta della squama, nel quale le crestoline sono state sostituite da denti rilevati, inclinati.

Fig. 22. — Rilievi o sculture zigrinate, che a guisa di denti allineati e un po' inclinati, sorgono sulla pellicola epidermica della parte scoperta delle squame addominali di *Tropidonotus natrix.* Da strato corneo sup. esaminato di piatto, a secco, senza trattamento con alcun reagente. — Ingrandimento molto forte (circa 900 diametri).

Fig. 23. — Sezione di pelle dell' addome di *Python,* perpend. al piano cutaneo e parall. all' asse antpost. delle squame addominali; presa nella regione centrale di una squama addominale, nella parte scoperta e grossa. Microscp. di *Hartnack,* ob. 4, oc. 3, t. corto = $^{65}/_{1}$; camera chiara di *Nachet.* — *c s* str. corneo sup.; *c i, i, m* sono respettivamente il piano disgregato sotto al quale è lo str. corneo inferiore, lo strato intermedio, e lo strato malpighiano, indicati in modo sommario, per il piccolo ingrandimento a cui è rappresentata la figura; *c r* strato di cromatofori neri; *p d r* porzione dermica rilassata; *p d f* porzione dermica fascicolata.

Fig. 24. — Disposizione dei vasi sanguiferi nella pelle di *Zamenis viridiflavus* (rete vasale sottodermica). Iniezione al *bleu* di Prussia. Ingrand. piccolissimo. (circa 4 diametri). A destra del lettore vedonsi i vasi corrispondenti alle squame addominali, a sinistra quelli corrispondenti alle squame laterali (nelle dorsali i vasi sono come in queste ultime); *a* sono le arteriole; *v* sono le venule.

Fig. 25. — Rappresentazione semidiagrammatica dei rapporti che esistono tra una maglia della rete vasale sottodermica e la soprastante e corrispondente squama; si vede come i minimi vasi vadano nella squama con direzione orizzontale; *a* arteriole; *v* venule. Ingrandimento di circa 10 o 12 volte. Da pelle di *Zamenis viridiflavus.*

Fig. 26. — Figura schematica, indicante una sezione trasversa di serpente, sezione nella quale sono rappresentati soltanto il tegumento, le coste con la respettiva vertebra, i muscoli cutanei, e le pareti muscoloaponevrotiche del ventre. Questa figura è fatta per mostrare i rapporti con la pelle dei muscoli cutanei e delle pareti ventrali. *t* tegumento; *c* coste, che si attaccano alla vertebra; *c s* muscoli costocutanei superiori; *c i* muscoli costocutanei inferiori; *i* la massa dei muscoli cutanei intrinseci, i quali non sono individualmente indicati; *a* pareti muscolo-aponevrotiche del ventre, in contatto, sulla linea mediana ventrale col tegumento.

Fig. 27 Porzione di tegumento ventrale, visto per la sua faccia interna per mostrare l'attacco cutaneo dei muscoli cutanei estrinseci; *c c s* un muscolo costocutaneo superiore; *c c i* un muscolo costocutaneo inferiore; *r i* rilievi prodotti dalla così detta radice delle squame, o rilievi interni della radice. Da pelle di *Zamenis viridiflavus.*

Fig. 28. — Le stesse cose della fig. 27; da pelle di *Tropidonotus natrix.*

Fig. 29. — Porzione di tegumento ventrale e laterale, visto per la sua faccia interna per mostrare i muscoli cutanei intrinseci; α, β, γ, δ, ε, ζ, η, ϑ, sono gli otto muscoletti intrinseci; *r i* rilievi prodotti dalla così detta radice della squama; *1.ª l, 2.ª l* rappresentano due ranghi successivi di muscoletti cutanei intrinseci, nel secondo dei quali è tolto il muscolo γ per mostrare il m. δ. Dallo *Zamenis viridiflavus.*

Fig. 30. — Le stesse cose della fig. 29, appartenenti a pelle di *Tropidonotus natrix;* vedesi come differenza la mancanza dei muscoletti δ e ε e l'aspetto un po' diverso di qualche altro muscoletto.

INDICE

Sguardo alla conformazione esteriore del tegumento ofidiano. — Squame; loro parti; intervalli intersquamosi; varie maniere di squame. Colorazioni. Autonomia del tegumento. Pag. 221 a 225.

Descrizione istologica del derma ofidiano in generale. — Idee principali di qualche autore (Leydig, Kerbert, Todaro, Batelli, R. Blanchard), pag. 224 a 226. — Strati del derma: straterello connettivo sottoepidermico, pag. 227; strato dei cromatofori gialloverdi, pag. 228; strato sup. dei cromatofori neri, pag 229; strato di connettivo lasso, pag. 229 a 230; strato medio dei cromatofori neri, pag. 230; strato di connettivo foscicolato, pag. 230. — Tessuto sottodermico: strato inferiore dei cromatofori neri, pag. 230; tela subcutanea, tessuto satellite del derma, tessuto glandulo-linfatico, spazii linfatici, pag. 231. — Riassunto e raggruppamento degli strati del derma, pag. 231 a 232. — Si può parlare di strato papillare nel derma ofidiano? pag. 232.

Descrizione istologica dell' epidermide ofidiana in generale. — Idee principali di qualche autore (De Filippi, Leydig, Cartier, Kerbert, Todaro, Batelli, R. Blanchard, Lwoff), pag. 233 a 235. — L' epidermide ofidiana si mostra divisibile in 4 zone, pag. 235. Strato muccoso o malpighiano (1.ª zona), pag. 236. Strato intermedio (2.ª zona), pag. 237; discussioni ad esso relative ed opinione di qualche autore (De Filippi, Kerbert, Todaro, Batelli, Lwoff), pag. 239 a 242. Strato corneo inferiore e piano corneo intermediario disgregato (costituenti la 3ª zona), pag. 242 a 244. Pneumatismo epidermico e idee di R. Blanchard, pag. 244 a 245. Strato corneo superiore pag. 245 a 246. — Stratificazione più superficiale della parte cornea dell'epidermide, pag. 246. Opinioni in proposito dei principali osservatori: pellicola epidermica di De Filippi, pag. 246; cuticula di Leydig, pag. 246; strato epitrichiale di Kerbert, pag. 246 a 247; pellicola epidermica di Todaro, pag. 247 a 248; idee di Batelli, R. Blanchard, Lwoff, pag. 248. Si entra a descrivere la stratificazione più superficiale nei rettili in genere, pag. 248 e seguenti; in alcuni si nega ogni peculiare piano superficiale ricuoprente la parte cornea, pag. 249 a 250; in altri si ammette e si nomina

pellicola epidermica, pag. 250; sua costituzione, pag. 250; produzioni rilevate, che su essa sorgono, dette rilievi o sculture: loro descrizione, e distinzione in sculture o rilievi a crestolina, zigrinate, a carena, pag. 250 a 258. Natura della pellicola epidermica e dei rilievi ossia delle sculture, pag. 258 a 259. Critica delle opinioni di qualche osservatore sopra la stratificazione superiore della parte cornea epidermica dei rettili, e sopra le sculture o i rilievi, pag. 259 a 266. Conclusioni, circa ai rettili in generale, sulla stratificazione più superficiale della parte cornea dell'epidermide, pag. 266 a 267. Si completa qualche cosa sulla pellicola epidermica e sui rilievi ossia sulle sculture in genere degli ofidiani, pag. 267 a 269.

Quadro riassuntivo della struttura della pelle ofidiana in generale, pag. 270.

Descrizione delle particolarità istologiche del tegumento corrispondente alle squame addominali. — Corpo della squama e struttura del suo tegumento, pag. 271 a 272. Radice della squama, pag. 272 a 274. Speciali produzioni, che veggonsi nel tegumento corrispondente alla radice delle squame addominali, pag. 274 a 275. Tegumento intersquamoso o corrispondente agli spazii intersquamosi e sua struttura, pag. 275 a 280. Sguardo alle idee, che qualche osservatore ebbe sulla struttura del tegumento intersquamoso, pag. 280 a 282. Parte libera della squama e sua struttura, pag. 282 a 286. Qualche particolarità relativa alla pelle addominale del Python, pag. 286 a 287.

Descrizione delle particolarità istologiche del tegumento corrispondente alle squame del dorso e dei fianchi, esaminato nelle sue diverse parti, pag. 287 a 293.

Cenno delle particolarità istologiche del tegumento corrispondente alle squame a placca della testa, pag. 293 a 294.

Colorazioni della pelle dei serpenti e loro ragione istologica. Natura e provenienza dei pigmenti tegumentali. — Le diverse colorazioni dello Zamenis viridiflavus, del Tropidonotus natrix, dell'Elaphis Aesculapii: struttura del tegumento e natura e disposizione degli elementi pigmentali in loro corrispondenza, pag. 294 a 299. Si riassume che gli elementi, che prendon parte alla colorazione della pelle sono dermici, che non mancano mai ove si ha colorazione, e epidermici, che possono mancare: i primi sono i cromatofori del derma, i secondi i cromatofori ramosi della epidermide, e le cellule epidermiche pigmentate, pag 299. Si chiede qual nesso esiste tra pigmento dermico e pigmento epidermico, pag. 299 a 300. Il pigmento epidermico è di provenienza dermica, pag. 300. Sguardo storico alle opinioni degli anatomici circa alla provenienza e natura del pigmento epidermico nei vertebrati (Leydig, H. Müller, F. E. Schultze, Kölliker, Riehl, Aeby, Ehrmann, Karg, Kölliker), pag. 300 a 301. Periodi di tempo e maniera secondo la quale avviene nei serpenti il passaggio del pigmento dermico nella epidermide,

pag. 301 a 304. Riassunto di ciò che si riferisce alle pigmentazioni tegumentali dei serpenti, pag. 304 a 306.

Muscoli cutanei dei serpenti. — I pochi autori, che ne trattarono, pag. 306 a 307. Divisione dei musc. cutanei dei serpenti in musc. cut. intrinseci e muscoli cut. estrinseci, pag. 307. Alcune particolarità comuni a questi muscoli, pag. 308. Descrizione dei musc. cut. estrinseci e divisione loro in musc. costocutanei superiori e musc. costocutanei inferiori, pag. 308 a 310. Descrizione dei muscoli cut. intrinseci, pag. 310 a 312. Rapporti colla pelle dei muscoli delle pereti ventrali, pag. 312.

Vasi sanguiferi della pelle dei serpenti; rete vasale sottodermica, rete vasale dei muscoli cutanei; descrizioni relative; pag. 313 a 316.

Sui nervi e sugli organi nervosi della pelle ci si riferisce alle opinioni di Leydig, di Batelli, di Cartier, di Braun, di Todaro; pag. 316 a 317.

Due parole sul fenomeni della muta della parte cornea della epidermide: si riassumono i periodi fondamentali di essa in sette conclusioni; pag. 317 a 318.

Bibliografia sulla pelle dei rettili, pag. 319 a 322.

Spiegazione delle figure, pag. 323 a 330.

Tavola.

Dott. EUGENIO FICALBI

OSSERVAZIONI ANATOMICHE ED ISTOLOGICHE SULL' APPARECCHIO PALPEBRALE DEI SERPENTI E DEI GECHIDI

Fin dalle vecchie memorie di *Cloquet* (1) e di *Müller* (2) è noto che l' occhio dei serpeti o ofidiani, e quello di quei singolari sauri, che sono i *gechidi* o *ascalabotidi* (3), non è con la sua superficie anteriore o corneale scoperto, ossia in contatto con l' ambiente esterno, ma è protetto da una specie di tegumento vitreo, trasparente, del tutto staccato dall' occhio, tegumento che simula la cornea, per quanto sia da questa perfettamente separato e distinto.

Questa particolarità dell' occhio dei serpenti e dei gechidi è dovuta, in ultima analisi, ad una peculiare disposizione di quel velamento, di quel sipario preoculare, che sono le palpebre, velamento che, nei vertebrati, ora manca, come ce ne dànno esempio i pesci teleostei (ed in questi la parte anteriore dell' occhio è scoperta e in contatto con l' ambiente esterno); ora è costituito a guisa di uno (4), due, tre veli o pieghe cutanee,

(1) **Cloquet J.** — *Mém. sur l' existence et la disposition des voies lacrymales dans les serpents.* Mem. du Museum d' hist. nat. 1821. T. VII.

(2) **Müller J.** — *Ueber eine merkwurdige Eigenthümlichkeit im Bau des Auges und Tränenwerkzeuges bei den Gekothieren.* Ammon 's Zeitschr. T. I.

(3) Anche negli *anfisbenoidi.*

(4) Dico *uno*, perchè in certi vertebrati l' una delle palpebre è così ridotta, che si può dire che solo l'altra contribuisce a ricuoprir l' occhio.

che sono le palpebre, e che han facoltà di calarsi e alzarsi al davanti della cornea; ora è costituito a guisa di una continuazione del tegumento perioculare, il quale passa, senza presentare soluzione di continuità, al davanti della cornea.

Questo tegumento preoculare può essere opaco o, per varii gradii, trasparente. Opaco lo hanno certi mammiferi, e, per esempio, già *G. Müller* lo descrisse per lo *Spalax typhlus;* perfettamente trasparente lo mostrano i serpenti ed i gechidi.

Nei serpenti e nei gechidi, quindi, non si ha mancanza di apparecchio palpebrale, perchè in essi la cornea non è al nudo; nè si hanno palpebre così costituite (mobili) come in altri vertebrati. Il loro apparecchio protettore dell' occhio è ermeticamente chiuso, per essersi saldate, dirò così, le palpebre e fattesi trasparenti qual vetro: formatosi l' occhio, il tegumento vi torna continuo sopra (senza saldarvisi, però) e si fa trasparente: ecco tutto. — Per ciò in questi animali si ha una *camera congiuntivale* o *lacrimale* perfetta, per ciò anche, non essendo la cornea al nudo, non è l' epitelio congiuntivale, che si cambia nella muta, come si comprende, ma la vera e propria epidermide preoculare.

Premesso tutto ciò, dirò che mi propongo in questo breve scritto prima di dare uno sguardo alla Anatomia descrittiva dell' apparato palpebrale dei serpenti e dei gechidi, per completare e riordinare le nozioni in proposito; poi dire qualche cosa della struttura istologica di esso apparecchio. — Parlerò innanzi degli ofidiani, poi dei gechidi.

* * *

Se noi osserviamo l' apertura esterna dell' occhio di un serpente, noi vediamo una perforazione della pelle presso che ovalare, con grande asse diretto orizzontalmente, e vediamo che è limitata tutto intorno dai bordi delle squame perioculari. Come incastrata in questa apertura vediamo una specie di vetro da orologio, trasparentissimo, e che appare duro e secco come il resto delle squame epidermiche, se vien toccato, e che chiamerò *menisco tegumentale preoculare* (1); esso dà aspetto vitreo, immobile, all' occhio del serpente, che non può *ammiccare.* —

(1) Fu anche detto *capsula oculare*, denominazione inesatta.

Ho detto che il menisco preoculare sembra incastrato nel contorno dell'apertura oculare, circondata dalle squame: *sembra, ma non è*. Se infatti con la punta di una sottile pinzetta o di uno specillo si fa pressione tra il bordo delle squame e il menisco preoculare, là dove esso e squame sono contigui, si vede che è possibile penetrare in una specie di cul-di-sacco un po' profondo, e che tutto all' intorno è situato tra tegumento e menisco; è legato a ciò il fatto che il perimetro del menisco (perimetro, che è circolare e non ovalare) è maggiore del perimetro dell' apertura oculare cutanea, e per ciò una certa parte del menisco istesso, ossia la sua porzione periferica, è situata al di dietro, al di là del perimetro del tegumento perioculare. La semischematica fig. 1, Tav. VII, che rappresenta una sezione superoinferiore mediana dell' occhio (sinistro) di un serpente, è stata fatta per dar idea dell' apparecchio palpebrale dei serpenti e delle sue diverse parti: essa in *m p* mostra il menisco preoculare e fa vedere come il perimetro di questo sia situato al di là e sia più ampio del perimetro del tegumento perioculare (*t'*); in *sp* poi indica il cul-di-sacco, di cui sopra ho parlato.

Tra il bordo o perimetro dell' apertura oculare, ossia tra il margine libero delle squame, e il bordo o margine retrostante del menisco preoculare *è tesa una membrana pieghevole* (fig. 1, *m c*), continuazione del tegumento; essa forma la parete periferica del cul-di-sacco, che ho di sopra rammentato, mentre la parete interna di questo è formata dalla porzione retrocutanea del menisco preoculare.

Al cul-di-sacco descritto (in cui spesso vedonsi annidati dei piccoli parassiti), può darsi il nome di *seno cutaneo-palpebrale* (fig. 1, *s p*); e alla membrana tesa fra il margine dell' apertura oculare cutanea e il margine del menisco, membrana che del seno cutaneopalpebrale forma la periferia esterna, può darsi l' appellativo di *membrana menisco-cutanea* (fig. 1, *m c*).

Da tutto ciò che ho accennato si comprende che il menisco preoculare è unito al tegumento mercè un tratto flessibile, che non si scorge dall' esterno, e che è la membrana meniscocutanea.

Accennati i rapporti del tegumento col menisco, vediamo i rapporti di questo con la parte anteriore dell' occhio, con la congiuntiva.

Il menisco preoculare non è saldato (come più volte ho

detto, e come può vedersi nella fig. 1) alla parte anteriore dell' occhio, ma tra l' una e l' altro è interposta la *camera lacrimale* o *congiuntivale* (fig. 1, *c l*), che è un sacco perfettamente chiuso, fuor che in corrispondenza degli sbocchi lacrimali. È la *congiuntiva*, che specifica questo sacco. Essa prima (fig. 1, *c*) tappezza la cornea e la parte anteriore della sclerotica, poi, verso l' equatore verticale dell' occhio, si ripiega in fuori; per il fatto che la congiuntiva si ripiega in fuori solo verso l' equatore verticale dell' occhio deriva che questo nei serpenti è ricoperto di congiuntiva, come già aveva notato *Cloquet*, per quasi tutta la sua metà esterna; lasciato l' occhio, la congiuntiva (fig. 1, *c'*) si ripiega sopra i tessuti orbitali e giunge alla membrana meniscocutanea: fa un piccolo cul-di-sacco, diretto col suo fondo esternamente, tra membrana menisco-cutanea e tessuti orbitali, poi si piega nel menisco (fig. 1, *c''*) tappezza tutta la superficie concava di questo. Ed ecco, lo ripeto, che la congiuntiva forma nei serpenti un sacco perfetto, mentre, per es. nei mammiferi, essa è largamente squarciata lungo tutta la apertura palpebrale.

Da tutto quello che ho detto fin qui si rileva che al davanti dell' occhio degli ofidii esiste nn ben sviluppato *sipario palpebrale*, per quanto non esistano palpebre mobili. Non si può ritenere che un principio di palpebra sia rappresentato dal bordo cutaneo perioculare; quello è il bordo orbitario; *il sipario preoculare dei serpenti è rappresentato dalla membrana menisco-cutanea, e dal menisco preoculare*, che con essa è in continuità, mentre la membrana lo è col tegumento.

Così ho accennato (e rappresentato nella fig. 1) le particolarità più interessanti sull' anatomia descrittiva dell' apparecchio palpebrale dei serpenti: e le ho accennate volentieri, perchè trascurate da altri [1]. Veniamo ora alla loro istologia, che ce ne chiarirà il significato anatomico.

[1] Altri autori, quali *Owen* (*On the Anatomy of vertebrates.* Vol. I, London, 1886) e *Wiedersheim* (*Leherbuch der vergl. anat. der Wirbelthiere.* Zweite aufl. Jena, 1886) dànno nei loro trattati una figura schematica dell' apparecchio palpebrale degli ofidii; ma le loro figure sono troppo schematiche e manchevoli: onde la fig. 1, ch' io do, corregge o almeno completa le precedenti, come le descrizioni, che ho dato, completano l' anatomia descrittiva dell' apparecchio palpebrale ofidiano.

* * *

Dissi già, e si comprende anche *a priori*, che è il tegumento quello che, modificandosi, prima si introflette e forma la membrana menisco-cutanea, poi, dopo questa, si foggia a menisco preoculare. Ora, adunque, lo studio istologico di esso e della membrana menisco-cutanea si risolve in gran parte nello studiare a quali modificazioni il tegumento del serpente va incontro, quali differenze subisce, nel costituire queste parti. Quindi, per intraprendere lo studio istologico delle parti costituenti il sipario preoculare, o l' apparato palpebrale degli ofidii, conviene aver presente la istologia del tegumento dei rettili e precipuamente dei serpenti.

Dagli studii, che furon fatti sulla intima struttura della pelle rettiliana, e di quella ofidiana in special modo, si sa che nel tegumento dei serpenti abbiamo le *squame* e tra queste gli *intervalli* o *spazii intersquamosi:* la squama e il tegumento intersquamoso, sebbene abbiamo caratteri a comune, pur tuttavia mostrano anche delle differenze di struttura, per le quali non è difficile tra loro distinguerli; rimando per le nozioni, che si riferiscono all' istologia di queste parti, ai lavori sulla struttura minuta della pelle rettiliana (2); e considerando tali nozioni fondate nel lettore, passo alla istologia della membrana menisco-cutanea.

La membrana menisco-cutanea, lo ripeto, è quel tratto membranoso, che come tra menisco preoculare e bordo periorbitario del tegumento, tratto membranoso, che non si vede dal di fuori. Dirò subito che essa è piuttosto sottile e si presenta nella sua superficie lievemente ondulata e pieghettata nel senso della sua maggiore estensione, ossia nel senso stesso, nel quale è circolare.

Questa membrana consta: di un derma, che ne forma il sostegno; di un' epidermide, sottile molto, che ne tappezza la superficie esterna. Nel derma corrono vasi e nervi.

Circa al sottile *derma* della membrana menisco-cutanea, non mi fermo più che tanto: esso è in continuazione col derma delle squame perioculari; vi predomina un *connettivo semifascicolato*,

(1) Tra i quali lavori, al mio sul tegumento ofidiano (**Ficalbi**, *Ricerche istologiche sul tegumento dei serpenti.* Mem. d. Soc. Tosc. di Sc. Nat. V. IX, Pisa 1888): in questo mio scritto trovasi anche la bibliografia sulla pelle rettiliana.

ricco di corpuscoli connettivi, che si rendono evidenti col carminio; verso la periferia della membrana menisco-cutanea, cioè ove essa si attacca al tegumento perioculare, nella parte superiore del suo derma, vedonsi cellule a pigmento o cromatofori bruni, coi caratteri soliti, che questi elementi hanno nel resto del derma: sono, cioè, cellule irregolari e ramose; ma la loro quantità, che del resto non è molto grande, scema ben presto passando dalla periferia verso le parti più centrali della membrana menisco-cutanea, ove esse cellule cessano. In complesso il derma della membrana menisco-cutanea ricorda i caratteri di quello dei tratti, intervalli o spazii intersquamosi, che si trovano nel restante nel tegumento. — L' *epidermide* della membrana menico-cutanea è sottile. Dico subito che *essa ha assolutamente tutti i caratteri proprii dell' epidermide dei tratti o intervalli intersquamosi,* che si trovano nel resto del tegumento ofidiano. Come io penso riguardo alla struttura dell' epidermide dei tratti intersquamosi dissi già nel mio scritto sulla pelle dei serpenti: quindi farei opera inutile se riportassi qui le cose. Ricorderò che, come nei tratti intersquamosi ordinarii, anche nella membrana menisco-cutanea si ha nell' epidermide uno *strato malpighiano,* terminato da un piano di *cellule a mammellone;* poi sopra a queste un sottile *strato corneo inferiore* ondulato e che si modella sulle cellule a mammellone sottostanti; infine a ricuoprir tutto si ha un sottolissimo *strato corneo superiore,* costituito da un solo piano di cellule corneificate, e conformate *a cupola,* la quale si modella sui mammelloni sottostanti; secondo le idee, che già espressi parlando della pelle dei serpenti, qui la *pellicola epidermica* manca. Tutta la superficie libera della membrana menisco-cutanea, come la superficie dei tratti intersquamosi, è fittamente gremita di piccoli mammelloni, che sono le cupole delle cellule dello strato corneo superiore. Così ho accennato gli strati epidermici della membrana menisco-cutanea.

Dovrei dir ora qualche cosa sui *vasi* e sui *nervi* della membrana menisco-cutanea suddescritta. Sui nervi non ho speciali ricerche: dirò che qualche filetto vi si trova e qualcuno vi passa per recarsi al menisco. Circa ai vasi sanguiferi, farò sapere che se ne trovano, e sono situati sia nel derma, sia subito sotto l' epidermide: essi sono tortuosi e formano una reticolazione capillare a maglie irregolari di media grandezza.

Così abbiamo preso nozione dell'istologia della membrana menisco-cutanea, ed abbiam visto a quale parte del tegumento può essa membrana riportarsi, ossia quale è il suo significato anatomico: essa può riportarsi al tegumento compreso tra le squame, cioè, *ha il valore di un tratto tegumentale intersquamoso.*

Parlato della membrana menisco-cutanea, vengo alla struttura del *menisco preoculare.* — Esso è sottile, appare ad occhio levigato ed è di perfetta trasparenza. Vi si possono distinguere due porzioni: una centrale, che è quella, che vedesi allo scoperto; una periferica, che è quella, che già dissi aver situazione retrocutanea (1); ho rammentato queste due parti, perchè, sebbene concordino nella struttura loro, pure, specie nel loro strato più superficiale, hanno qualche piccola differenza, come, via via descrivendo, dirò.

Circa alla struttura del menisco preoculare, abbiamo, come mostra la fig. 2, da studiare: 1.° un derma sottilissimo; 2.° un'epidermide, che ricuopre il sottile derma e forma la faccia esterna del menisco; 3.° una congiuntiva, che ne tappezza la faccia interna; 4.° vasi e nervi.

Il derma del menisco preoculare (fig. 2, *d*) è la continuazione di quello della membrana menisco-cutanea: e se in essa era sottile, qui non lo è meno. Un poco più grosso è in corrispondenza della periferia del menisco, ma nella porzione centrale di questo è sottilissimo. Consta di fasci di connettivo orizzontalmente posti, e contenenti corpuscoli connettivi, il cui nucleo si colora col carminio e si mostra allungato e schiacciatissimo. Mancano i cromatofori, ossia le cellule a pigmento, se si eccettua la presenza di qualcuna nella periferia del menisco. Il derma ordinario del tegumento ofidiano si può dividere in diversi strati: nel menisco preoculare questa distinzione è impossibile, e tutt'al più potrebbe dirsi che è la parte serrata del derma quella che vi si trova, ridotta però ad una grande sottigliezza. Il derma del menisco preoculare è trasparentissimo. —

(1) La porzione o zona periferica del menisco appare, specie nei menischi conservati in alcool, più opaca, e in quelli trattati con materie coloranti, più colorita; ciò dipende dal fatto che in corrispondenza di questa zona il derma è più grosso e così lo strato malpighiano, oltre di che esiste lo strato intermedio e più vasi e nervi, tutte parti che per l'azione dell'alcool si opacano e che si imbevono di più di sostanze coloranti.

L' *epidermide* del menisco è pur essa in continuazione con quella della membrana menisco-cutanea, ma non è ad essa uguale e per la sua natura caratterizza il menisco, facendoci tosto vedere che in esso ha i caratteri dell' epidermide propria alla squama. Vi si distinguono da dentro in fuori varii strati: uno *strato malpighiano* (fig. 2, *m*), che risiede sul derma e consta di due piani: uno a cellule cilindriche o cuboidi, (fig. 1, *1*) con grosso nucleo nucleolato rotondo, subrotondo od ellittico in senso verticale; uno (fig. 2, *2*) di cellule allungate orizzontalmente, ossia più o meno depresse, con nucleo ellittico in senso orizzontale; sopra allo strato malpighiano nella periferia del menisco veggonsi cellule, che ricordano lo *strato intermedio*, di cui parlai nella pelle dei sorpenti, ma nella parte centrale questo strato è dubbio o di difficile dimostrazione; abbiamo poi uno *strato corneo inferiore* (fig. 2, *c i*), che è piuttosto compatto nella sua parte inferiore, e appare quivi come una listarella corneificata non interrotta, è invece a cellule disposte in fascetti disgregabili superiormente, in modo che tra esso e lo strato corneo superiore rimane uno spazietto con poche lacinie fibrillari (*spazio corneo rilassato, lacunare, intermediario*), come in genere accade tra strato corneo superiore e inferiore in tutto il tegumento ofidiano. Sopra di questo è lo *strato corneo superiore* (fig. 2, *c s*), grosso nelle parti centrali del nemisco, ma più sottile nella periferia e riducentesi grandemente mano mano che ci si avvicina alla membrana menisco-cutanea: ove il menisco confina con essa, è ridotto ad una sottigliezza estrema e passa nello strato corneo superiore della membrana menisco-cutanea; lo strato corneo superiore del menisco è trasparente e consta di schiacciatissime cellule corneificate, in essi mancano sempre i granuli di pigmento. — Parlando della struttura della pelle ofidiana dissi già che lo strato corneo superiore poteva dividersi in due parti: una principale, o *corpo dello strato corneo sup.*, che forma la massa di esso; una sottile, che a guisa di sottilissima membrana lo riveste alla sua soperficie esterna, che chiamasi *pellicola epidermica* e che può presentare delle esili produzioni rilevate, che sono i *rilievi* o le *sculture*. Come si comporta riguardo a ciò lo strato corneo superiore del menisco preoculare? Vediamo.

Il *corpo* dello strato corneo superiore è quello che dà al

menisco la sua resistenza e rigidezza e di esso avendo parlato finora, non dico di più. Circa alla *pellicola epidermica*, io dico che essa esiste nella zona periferica del menisco, ma non nel resto di esso: vediamo, per intender ciò, prima le parti ov' essa è, poi quelle ove manca. La porzione o zona periferica ossia retrocutanea del menisco ha il suo strato corneo superiore ricoperto da una stratificazione sottile, che presenta speciali ed esilissimi rilievi: questa stratificazione è la pellicola epidermica, ed io la considero anista, omogenea (1): i rilievi ch' essa presenta, sono quella maniera di *sculture*, che già chiamai, nel mio scritto sull' istologia del tegumento ofidiano, *sculture a crestolina;* esaminando nella porzione suddetta di piatto il menisco al microscopio, si vede la sua superficie esterna percorsa da linee ondulate e seghettate, che sono per lo più nel senso della circonferenza del menisco (vedonsi queste linee nella fig. 3, in *b*, *c*, *c'*, *d*); le linee istesse sono date dal margine sporgente dei *rilievi* o delle *sculture a crestolina*, che così si appalesano visti di piatto ossia in superficie; tali linee, e per conseguenza le sculture a crestolina, cominciano subito dopo l' attacco del menisco alla membrana menisco-cutanea (nella fig. 3, *a* rappresenta gli elementi superficiali della membrana menisco-cutanea, *b* le prime sculture a crestolina (2)), e là esse si incontrano, si riuniscono tra loro e circoscrivono *figure celluliformi* (fig. 3, *z*), come dissi per le crestoline della pellicola epidermica della parte più profonda delle squame ofidiane, parte confinante col tegumento intersquamoso; le suaccennate figure celluliformi, o meglio le sculture a crestolina, che le limitano, hanno con le cellule a cupola (*a*, fig. 3) dello strato corneo superiore della membrana menisco-cutanea quelli stessi peculiari rapporti, che già dissi (nel mio scritto sulla pelle ofidiana) avere le figure celluliformi della pellicola delle parti più profonde della così detta radice delle squame con le cellule a cupola del tegumento

(1) Esplicai già nel mio scritto sulla struttura della pelle dei serpenti ch' io per pellicola epidermica intendo una stratificazione, che allo stato definitivo è non cellulare; dissi che non ritenevo cellule, neppur modificate, le figure che nella pellicola vista di piatto possono scorgersi (figure celluliformi), prodotte dai suoi rilievi; dissi infine che ove si hanno stratificazioni cellulari superficiali, per me ivi non è pellicola. Si abbia presente ciò, per intendere quello che qui, circa al menisco preoculare, dico.

(2) Per maggiori dettagli sulla fig. 3, vedi la spiegazione delle figure.

intersquamoso: questi rapporti consistono in ciò, che (come vedesi nella fig. 3) le figure celluliformi presentano dei graduali passaggi con le cellule vere e proprie a cupola (*a*) della membrana menisco-cutanea. Allontanandosi dal punto di attacco del menisco alla membrana menisco-cutanea, le sculture o i rilievi a crestolina si avvicinano, si incontrano più di rado e le figure, che essi circoscrivono, sono più allungate e spesso non per ogni dove limitate nei loro contorni (fig. 3, *c* e *c'*): fatto questo che già dissi accadere anche nella pellicola della epidermide ofidiana in generale, quando dal tegumento intersquamoso si proceda verso la parte scoperta delle squame. Nel menisco, del quale studiamo la pellicola epidermica, ora comincia un fatto singolare: mano, mano che dal punto poc'anzi detto si procede verso la regione centrale del menisco le sculture a crestolina tornano ad allontanarsi (come indica procedendo da *c'* verso *d* la fig. 3) e poi di nuovo circoscrivono figure celluliformi ben delimitate (fig. 3, *d* e *z'*). Procedendo ancora, queste figure celluliformi si accorciano, si fanno tozze e poi passano in vere cellule poligonali (*e* e *1* fig. 3): queste cellule costituiscono la superficie esterna dello strato corneo superiore nella regione centrale del menisco, regione, in cui, come dirò tra poco, manca appunto la pellicola. Le figure celluliformi, limitate dalle sculture a crestolina, hanno dunque con le cellule superficiali della regione centrale del menisco dei rapporti simili a quelli, che prendono con le cellule a cupola della membrana menisco-cutanea: questo fatto singolare fa ripresentare qui un quesito, che già mi posi nel mio scritto sulla pelle dei serpenti, quando, parlai dei rapporti, simile ai suddescritti, che le figure celluliformi limitate dalle sculture a crestolina della parte più profonda della così detta radice delle squame, prendono con le cellule a cupola superficiali del tegumento intersquamoso: scrissi allora che i singolari rapporti suddetti potrebbero far supporre o che le aree limitate dalle sculture siano cellule (come opinò qualcuno); o che, se non lo sono esse, non lo siano neppure gli elementi poligonali superficiali del tegumento intersquamoso: il medesimo quesito può porsi qui; ma io rimango della opinione, che già manifestai allora: io credo che nè l'una, nè l'altra delle suddette tesi sia vera: ritengo che non siano cellule le aree limitate dai margini delle scul-

ture a crestolina [1], mentre invece credo cellule gli elementi poligonali (segnati *e* e *1* nella fig. 3) della regione centrale del menisco, come credo tali quelli a cupola del tegumento intersquamoso e della membrana menisco-cutanea (segnati *a* nella fig. 3). Ripeterò qui che è un fatto singolare vedere rapporti e passaggi tra cellule e elementi, che cellule non sono; ma il fatto stesso si spiega pensando che la pellicola epidermica primitivamente risultò di cellule, che si sono poi fuse tra loro: ora là ove questa fusione non avviene, nulla di più naturale che le produzioni della pellicola prendano punto di partenza dalle cellule rimaste indipendenti; che, del resto, cellule non siano le aree limitate dalle sculture a crestolina mi sembra sia dimostrato, quando si studii il tegumento ofidiano nelle diverse sue parti, da tanti fatti e considerazioni, che non insisto ulteriormente su ciò. — Così ho parlato della pellicola epidermica del menisco preoculare e ho detto essa trovarsi solo nella zona periferica o retrocutanea di questo; ho parlato anche dei rilievi o delle sculture, che essa presenta, e che per me si riducono alle sole *sculture a crestolina*, coi caratteri, dei quali già parlai nel mio scritto sulla pelle ofidiana. Veniamo alla porzione centrale del menisco e vediamo come quivi è costituita la stratificazione più superficiale dello strato corneo superiore.

Come già ho accennato innanzi, nella porzione centrale del menisco lo strato corneo superiore termina con un mosaico di cellule corneificate poligonali (fig. 3 *e* e *1*): la presenza di queste cellule esclude appunto quella della pellicola epidermica, perchè, secondo il mio modo di vedere, essa deve considerarsi una produzione non più cellulare: fuori di questo caso, essa non avrebbe nulla di peculiare e non potrebbe chiamarsi produzione *ex se*. Dunque la porzione centrale del menisco non ha, secondo il modo come io intendo le cose, pellicola epidermica, ed il piano di cellule poligonali nel quale termina quivi lo strato corneo superiore non è peculiare, e i suoi elementi sono simili (come si vede nella fig. 3 in *1* e *2*) a quelli dei piani sottostanti. Ciò conferma una asserzione, che già emisi nel mio scritto sul tegumento dei serpenti, che cioè questi rettili non dovunque

[1] Le ragioni per le quali ritengo che non siano cellule le aree o figure limitate dalle sculture a crestolina esposi già nel mio scritto sulla struttura del tegumento ofidiano.

hanno pellicola epidermica. — Il *Todaro* nel suo pregevole lavoro sull' intima struttura della pelle rettiliana [1], parlando per incidenza del menisco preoculare ofidiano, che egli chiama capsula oculare, dice che in corrispondenza dell' area centrale di questo mancano le *lamelle* (*Todaro* chiama *lamelle*, e considera cellule modificate le aree limitate dalle sculture a crestolina, che io ho detto già non considerare affatto elementi cellulari) superficiali della pellicola, ed è allo scoperto il piano delle cellule poligonali sottostanti: io ho altra opinione: sotto la pellicola e sotto le sue sculture esiste naturalmente un piano di cellule poligonali corneificate (che la fig. 3 rappresenta, disegnato per brevità solo in parte, in *2*), le quali veggonsi per trasparenza; ma non sono esse che divengono superficiali nella regione centrale del menisco; sibbene (come dimostra la fig. 3, presa rigorosamente dal vero) il piano superficiale di cellule poligonali quivi visibile, è un piano *ex se*, sulla continuazione, come indietro ho detto, del piano della pellicola epidermica, e sotto di esso continuansi a vedere quelle cellule poligonali, che secondo *Todaro* si farebbero superficiali.

Per concludere ora sulla pellicola epidermica dell' apparecchio palpebrale dei serpenti, ripeterò che, secondo il mio modo di interpetrare le cose, essa manca nella membrana meniscocutanea, è presente nella zona periferica del menisco preoculare, ove ha i rilievi o le sculture a crestolina, manca di nuovo nella zona centrale del menisco. — Mi sono intrattenuto un po' a lungo su queste particolarità, perchè il loro studio si collega a molte quistioni importanti sull' intima struttura dell' epidermide rettiliana.

Parlato del derma e dell' epidermide del menisco preoculare, vengo a dire due parole della *congiuntiva*, che prende parte alla sua costituzione: essa, come dissi parlando delle parti, che lo costituiscono, forma del menisco la faccia interna. Ripeterò che la congiuntiva, tappezzata la cornea, si ripiega all' esterno e va a tappezzare, come mostra la fig. 1, tutta la faccia interna del menisco, costituendo una camera congiuntivale chiusa ovunque, fuor che in corrispondenza degli sbocchi lacrimali. Si hanno, così, nella congiuntiva tre parti: 1.ª una *bulbare* (*c*), sopra alla

[1] **Todaro F.** — *Sulla struttura intima della pelle dei rettili.* Roma, 1878. Pag. 16.

parte anteriore dell' occhio; 2.ª una *orbitaria* (*c'*); 3.ª una appartenente al menisco (*c''*), che sarebbe la *palpebrale*. In tutte queste parti si potrebbe considerare un *derma* e un *epitelio* congiuntivale: dico *si potrebbe*, perchè se l' epitelio esiste sempre, non è così del derma. Accenniamo le tre porzioni congiuntivali ricordate. — La congiuntiva *bulbare* non interessa al nostro studio, ma sibbene a chi si occupa del vero occhio ofidiano: l' epitelio di questa parte della congiuntiva, specie sopra alla cornea, ove prende il nome di *epitelio corneale*, ha peculiare struttura; ma io, ripeto, passo oltre. — Congiuntiva *orbitaria* dicesi quella piccola porzione (fig. 1, *c'*), che è tesa tra bulbo oculare e faccia interna del menisco. Il suo derma, o *corium mucosae*, è costituito di connettivo a fasci, e riposa sui tessuti orbitarii. Su questo derma o corio riposa l' epitelio, che risulta di qualche piano di cellule schiacciate poligonali, fornite di grosso nucleo fortemente colorabile. — La congiuntiva palpebrale, che tappezza la faccia interna del menisco (e del primo trattolino della membrana menisco-cutanea, formando un leggero cul-di-sacco diretto esternamente) non ha corio: questo si confonde col derma del menisco; quivi, per conseguenza, tutta la congiuntiva è rappresentata da un epitelio pavimentoso, che risulta di qualche piano di grosse cellule piatte e poligonali, provviste di un bel nucleo subrotondo od ovale, che si colora intensamente col carminio.

Occupiamoci dei *vasi sanguiferi* del menisco preoculare. Esso ne è provvisto si può dire abbondantemente, e la fig. 4, che rappresenta il menisco di un serpente, in cui praticai una iniezione al *bleu* di Prussia, ne dà chiara idea. I vasi sanguiferi stessi per la maggior parte vengono al menisco dalla parte posteriore dell' occhio e sono in special modo ad esso apportati dalla congiuntiva: anche dalla membrana menisco-cutanea qualcuno ne viene, ma i più, lo ripeto, sono di provenienza congiuntivale. Essi sono situati nel derma sottile del menisco, e siccome questo derma è appartenente allo stesso tempo alla parte cutanea vera e propria del menisco, come alla parte sua congiuntivale, così i vasi restano compresi tra epitelio congiuntivale dall' una parte, e epidermide dall' altra, per quanto siano più congiuntivali che altro, come poco fa ho detto. Arteriuzze e vennzze trovansi nel menisco già allo stato di capillarizza-

zione o quasi: tutt' al più sui bordi di esso è possibile distinguerle tra loro, ma nel corpo di esso è difficile e dominano i capillari; questi nella parte periferica del menisco formano, come dimostra la fig. 4, una reticolazione a maglie piccole e costituite da sottili vasellini; nell' area centrale, invece, formano delle maglie allungate d' alto in basso con minor numero di anastomosi. — Dunque, per concludere, il menisco è ben dotato di vasi sanguiferi; con una buona lente di ingrandimento possono scorgersi in parte anche nel serpe vivente.

I *nervi* nel menisco non mancano e si vedono i loro filetti specialmente nella zona periferica o retrocutanea di esso. Non mi sono occupato delle loro terminazioni, che probabilmente sono come nella pelle ordinaria.

Così ho parlato della struttura del menisco preoculare. A quale parte del tegumento può riportarsi, ossia quale è il suo significato anatomico? Chiaro si vede che *il menisco preoculare ha il valore di una squama;* in esso si trova, cioè la struttura propria, che ha la pelle in corrispondenza delle squame, caratterizzata specialmente da un grosso strato corneo superiore con pellicola e sculture; è vero che nella regione centrale del menisco, per quanto lo strato corneo superiore si conservi sviluppato, manca la pellicola, ed è vero altresì che in tutto il derma di esso mancano i cromatofori; ma ciò deve considerarsi come una modificazione secondaria per adattamento, perchè del resto gli strati epidermici caratteristici della squama trovansi nel menisco e ne appalesano la sua omologia.

Con quello che ho detto, si vede che l' apparecchio palpebrale dei serpenti è rappresentato fondamentalmente da una squama (menisco preoculare) e da un tratto intersquamoso (membrana menisco-cutanea).

La presenza di un menisco preoculare, che è ricco di vasi sanguiferi, che ha strati trasparenti sì, ma non perfettissimamente, come in genere le sostanze cornee; che si intorbida ogni volta che l' animale muta gli strati cornei dell' epidermide, che è soggetto a sfregarsi e sgraffiarsi in contatto con le erbe e gli sterpi, tra i quali vive e si muove l' animale, e a imbrattarsi di tutte le sottili materie incongrue, che vi rimangono attaccate e non possono essere remosse, deve certo non essere favorevole alla squisitezza del senso della vista nei serpenti.

* * *
*

Nei gechidi o ascalabotidi l'occhio, come si suol dire, è grande: ciò dipende dal fatto che l'apertura cutanea è ampia più che in altri sauri e negli ofidiani e, a differenza di questi, è rotonda. Anche l'occhio dei gechidi è vitreo ed essi non possono *ammiccare;* e, per quanto nel complesso l'apparato palpebrale loro ricordi quello dei serpenti, pur non ostante ne differisce per alcune particolarità.

Io prenderò per esempio delle mie descrizioni un geco comune, il *Platydactylus mauritanicus* Gml. Esso ha un *menisco preoculare* unito alla pelle da un tratto menisco-cutaneo, ma questo presenta una speciale conformazione, per cui si direbbe osservando le cose superficialmente (1), che nel platidattilo esiste un principio di palpebra libera; infatti si vede che tra il bordo cutaneo perioculare e il menisco è compresa una piega cutanea sporgente, coi caratteri apparenti del tegumento, la quale mentre è più evidente superiormente, lo è meno sui lati e inferiormente, per cui ricorda una palpebra superiore allo stato di elevazione. Ma per farsi idea di essa e di tutto l'apparato palpebrale del platidattilo, esaminiamo con regola le cose, prendendo a ragguaglio la fig. 5, che rappresenta in modo semischematico una sezione superoinferiore mediana dell'occhio (sinistro) di un geco, con l'apparecchio palpebrale.

Esaminando la fig. 5 suddetta si vede che subito dopo il bordo cutaneo perioculare, *a*, esiste un cul-di-sacco, *s p e*, che allo stato naturale è molto stretto perchè le sue pareti sono a reciproco contatto: questo cul-di-sacco non è molto profondo e si trova, più o meno sviluppato, lungo tutta la circonferenza del bordo perioculare cutaneo: lo chiamo seno *cutaneo-palpebrale esterno.* — Dopo di esso, progredendo verso il menisco, si trova una piega sporgente, *p*, la quale mentre è assai sviluppata superiormente, lo è meno ai lati e inferiormente: essa è quella piega, che ho detto simulare una palpebra: la chiamo *piega palpebroide;* ha tutti i caratteri propri del tegumento. — Tra

(1) Come qualcuno erroneamente ha detto.

la piega palpebroide e il menisco preoculare trovasi un altro cul-di-sacco, *s p i*, un po' più profondo di quello dianzi descritto, e meno profondo del seno cutaneo-palpebrale dei serpenti, cul-di-sacco, che chiamo *seno cutaneo-palpebrale interno.* — Dopo viene il *menisco preoculare, m p*, trasparente, levigato, e che in complesso è più sottile e flessibile di quello dei serpenti.

La congiuntiva si comporta con l'apparecchio palpebrale del platidattilo come con quello dei serpenti; quindi posso astenermi dal parlarne (vedi la fig. 5 e la relativa spiegazione).

* * *

Lo studio istologico dell' apparecchio palpebrale dei gechidi resta abbreviato da ciò, che ho detto su quello dei serpenti. La piega palpebroide appare come una plica di pelle ordinaria, ed il suo bordo libero si presenta un po' seghettato per la presenza di tubercoletti, della natura di quelli del resto della pelle; i due seni cutaneo-palpebrali hanno gli strati cornei più sottili in modo da ricordare piuttosto gli intervalli intertubercolari o intersquamosi; non mi estendo di più a dire della istologia di queste parti, che ritraggono i caratteri del tegumento, e invio ai lavori sulla struttura minuta della pelle dei gechidi, colui che volesse più dettagliatte notizie; solo farò avvertire una cosa. In tutto il tratto che corre tra bordo cutaneo perioculare e menisco e che comprende i seni cutaneo-palpebrali e la piega palpebroide, sono sparsi dei cromatofori dermici; ma nella parte ove questo tratto confina col menisco, nel fondo, cioè, del seno cutaneo-palpebrale interno, si ha una *zona bruna*, in cui la quantità dei cromatofori è stragrande: e sono disposti in modo appunto da formare una *zona bruna circolare* tutt' attorno al punto di attacco del menisco. Per rendersene conto, si deve togliere con la pelle perioculare tutto l' apparecchio palpebrale, staccandolo dalla congiuntiva e dagli altri tessuti, che lo tengono obbligato all' occhio ed all' orbita, e quindi estroflettere il menisco. La zona bruna circolare apparirà allora evidente sul punto di attacco tra menisco e tratto menisco-cutaneo.

Il menisco preoculare dei gechidi, come già dissi, è più sottile di quello dei serpenti e più pieghevole. La sua porzione retrocutanea è minore, ed esso, essendo di più allo scoperto, fa sì che l' occhio dei gechidi appaia grande. — Circa alla sua

struttura istologica, dirò che è più semplice di quella del menisco ofidiano. Vi si trova un *derma*, di tessuto connettivo, il quale è forse più sviluppato che non nel menisco dei serpenti; ma su esso riposa un' epidermide più sottile: in essa lo strato malpighiano e gli strati cornei hanno pochissimo spessore: dal poco spessore dello strato corneo superiore deriva la maggiore flessibilità del menisco dei gechidi, in confronto con quello dei serpenti. Lo strato corneo superiore termina in tutto l' ambito del menisco in un piano di cellule corneificate, poligonali (fig. 6, *1*), sottili: esse, secondo il mio modo di vedere, non possono considerarsi mai come costituenti una *pellicola epidermica*, ma formano uno strato non peculiare, simile ai sottostanti del resto dello strato corneo: e la fig. 6, copiata esattamente dal vero, mostra in *2* appunto un sottostante strato, in nulla differente dal superficiale; è per ciò che io dico che nel menisco preoculare del platidattilo (come anche, per me, nel resto della pelle di questo rettile) manca la pellicola epidermica. — La faccia interna del menisco è tappezzata da un *epitelio congiuntivale* a grosse cellule, le quali hanno contorni un pocolino ondulati, e grosso nucleo colorabile. Questo epitelio rappresenta da solo tutta la congiuntiva, il cui derma manca o tutt' al più è immedesimato col derma del menisco.

Quale valore hanno le parti, che ho brevemente descritto, dell' apparecchio palpebrale dei gechidi? Mentre la piega palpebroide e il menisco ricordano da vicino la pelle dei tubercoli, non si può negare che i due seni cutaneo-palpebrali abbiano gli strati un po' più sottili, in modo da ricordare piuttosto gli intervalli intertubercolari o intersquamosi. Tuttavia tali differenze, come del resto in tutta la pelle, non sono niente affatto così bene spiccate come nei serpenti e i caratteri esteriori del tegumento si conservano di più in tutto il tratto, che nel platidattilo corre tra pelle ordinaria periorbitale e menisco. Questo, però, non toglie che anche nei gechidi l' apparecchio palpebrale ricordi in parte le produzioni rilevate, in parte i luoghi avvallati del resto del tegumento. Per quanto esso apparecchio sia conformato fondamentalmente sul tipo di quello degli ofidii, è più complicato: negli ofidii, infatti, si ha rappresentata una sola produzione rilevata (menisco), e una avvallata (membrana menisco-cutanea, che forma parete al seno cutaneo-

palpebrale); nel platidattilo due rilevate (piega palpebroide e menisco), e due avvallate (seni cutaneo-palpebrali esterno e interno).

La piega palpebroide *non può considerarsi come un principio di palpebra*, perchè è una formazione secondaria. Infatti l'apparecchio palpebrale è rappresentato da tutto quell'insieme, in cui rientra anche il menisco, e che nell'embrione si origina col processo solito, secondo il quale originansi le vere palpebre; mentre la piega palpebroide è *un di più*, che nasce dopo, dalle parti, che rappresentano le vere palpebre.

Ciò che ho detto pei serpenti, circa all'impaccio, che il menisco preoculare non può a meno di arrecare alla squisitezza visiva, valga, per quanto in minor grado, pei gechidi.

* * *

Per terminare, ora, riporterò le seguenti conclusioni riassuntive, quali si possono facilmente ritrarre da ciò, che nel presente scritto sono andato esponendo.

1.° I serpenti ed i gechidi, hanno un sipario preoculare completo, con *camera lacrimale* o congiuntivale chiusa ovunque, fuor che in corrispondenza degli sbocchi lacrimali.

2.° Il sipario preoculare, che può chiamarsi apparato palpebrale, non è così semplice, come fu da altriaccennato, ma consta di diverse parti. Nei serpenti consta di un *menisco preoculare* e di una membrana retrocutanea, che lo mette in continuità col tegumento, o *membrana menisco-cutanea*: tra la zona periferica del primo e tutta la seconda esiste uno spazio a cul-di-sacco, un seno continuo perioculare, o *seno cutaneo-palpebrale*. Nei gechidi abbiamo il menisco preoculare, ma il tratto tra esso e il tegumento è più complicato, comprende una *piega palpebroide*, e due seni *cutaneo-palpebrali*.

3.° Istologicamente studiando la membrana menisco-cutanea dei serpenti si vede che essa, per la sua struttura, ha il preciso valore di un *tratto tegumentale intersquamoso*, di uno di quei tratti tegumentali, cioè, che sono tra le squame, e che diconsi anche solchi o spazii intersquamosi. Nei gechidi il tratto che corre tra menisco e pelle ha il valore di due produzioni avvallate, che sono i due seni cutaneo-palpebrali, e di una pro-

duzione rilevata (o di un insieme di questa), che è la piega palpebroide.

4.° Istologicamente studiando il menisco preoculare, si vede che esso, per la sua struttura, ha il valore di *una squama*, ossia di una delle parti rilevate della pelle. E così l' apparecchio palpebrale dei serpenti e dei gechidi ripete la disposizione delle parti del tegumento.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1. — Semischematica. Sezione superoinferiore mediana dell'occhio (sinistro) e dell'apparecchio palpebrale di un serpente. — *g o* globo oculare; *t, t′, t″* tegumento: *t′* rappresenta la squama sopraoculare (detta anche placca sopracciliare), *t″* una squama sottooculare (una di quelle, che anche si dicono placche labiali superiori); *m c* membrana menisco-cutanea; *m p* menisco preoculare, che consta di una epidermide, di un derma, e di un epitelio congiuntivale *c″*; *s p* seno cutaneo-palpebrale; *c* congiuntiva bulbare; *c′* congiuntiva orbitaria; *c″* congiuntiva palpebrale, che realmente è ridotta al solo epitelio; *c l* camera lacrimale.

Fig. 2. — Sezione di menisco preoculare di *Zamenis viridiflavus,* presa nella regione centrale di esso: si vedono tutti gli strati, dei quali quivi il menisco consta. Ingrandimento: $^{700}/_{1}$. — *c s* strato corneo superiore; *c i* strato corneo inferiore; *m* strato malpighiano, di cui *1* è il piano delle cellule cilindriche, *2* il piano delle cellule poliedrico-depresse; *d* derma del menisco; *e c* epitelio congiuntivale.

Fig. 3. — Superficie esterna di menisco preoculare di *Zamenis viridiflavus* vista di piatto, a un ingrandimento di $^{150}/_{1}$. — *a* ultimi elementi superficiali (cellule corneificate, poligonali, a cupola) della membrana menisco-cutanea, nel punto ove essa confina col menisco (le figure rotonde, che si vedono entro le cellule sono le cupole di esse viste di piatto); *b* le prime sculture a crestolina della porzione periferica del menisco, che circoscrivono spazii celluliformi, come se ne vede uno in *z,* che hanno peculiari rapporti con le cellule a cupola superficiali della membrana menisco-cutanea; *c* e *c′* sculture a crestolina, che circoscrivono spazii più allungati, e talvolta non per ogni

dove limitati nel loro perimetro; *d* sculture a crestolina della regione centrale del menisco, che di nuovo circoscrivono spazii celluliformi come *z'*; *e* cellule corneificate, poligonali che formano la stratificazione più superficiale dello strato corneo superiore della regione centrale del menisco: tra queste cellule e le figure celluliformi, che ho detto esser limitate dalle crestoline, esistono rapporti; *1* indica più specificatamente le cellule suddette; *2* piano di cellule poligonali, corneificate dello strato corneo superiore, piano, che mentre è subito sotto la pellicola epidermica, ove essa si trova (in *b, c, c', d*); nella regione centrale del menisco invece è sotto le cellule poligonali superficiali (*e* e *s*), che quivi ho detto essere in luogo della pellicola.

Fig. 4. — Menisco preoculare di *Zamenis viridiflavus* iniettato al *bleu* di Prussia: vedesi la rete vasale. Ingrandimento di circa $^{6}/_{1}$.

Fig. 5. — Semischematica. Sezione superoinferiore mediana dell' occhio (sinistro) e dell' apparecchio palpebrale di un *Platydactylus mauritanicus*. — *g o* globo oculare; *t, t, t* tegumento; *a* bordo cutaneo perioculare (sporgenza delle placchette sopracciliari); *p* piega palpebroide; *s p e* seno cutaneopalpebrale esterno; *s p i* seno cutaneopalpebrale interno; *m p* menisco preoculare; *c* congiuntiva bulbare; *c'* congiuntiva orbitaria; *c''* congiuntiva del menisco o palpebrale, che realmente è ridotta al solo epitelio; *c l* la camera lacrimale o congiuntivale.

Fig. 6. — Superficie esterna di menisco preoculare di *Platydactylus mauritanicus* vista di piatto a un ingrandimento di $^{550}/_{1}$. Si vedono in *1* e *2* due piani di cellule schiacciate, corneificate, poligonali, coi quali termina le strato corneo superiore del menisco.

E. DI POGGIO

CENNI DI GEOLOGIA

SOPRA

MATERA IN BASILICATA

Lasciando da parte quelle poche notizie che si rinvengono sulla natura delle formazioni e dei terreni che costituiscono il Materano (notizie totalmente fantastiche) nell' opera del Canonico Volpe "*Memorie storiche sulla città di Matera* - Napoli 1818 „; e le altre pure imperfette che si trovano nella "*Storia di Matera* „ del conte Gattini; il De Giorgio (a quanto mi consta) nei suoi " *Cenni di stratigrafia* - Lecce 1871 „ ha detto qualche cosa sulla formazione del Materano; per altro con grande rapidità.

Ne ha dato poi notizie un poco più estese, ma non precise, nelle sue " *note Geologiche sulla Basilicata* — Lecce 1879 „.

Recentemente il Dott. Raffaele Sarra pubblicava un lavoro sulla " *Topografia e Geologia degli Strati Materini* — Matera, Novembre 1887 „. Non sono pienamente d' accordo con alcune opinioni, troppo assolute e non convalidate da prove, dell'Egregio autore; e ne dirò volta per volta che l' argomento me ne offrirà l'occasione.

Il Sarra dice anche che il Mayer aveva già proposto di indicare, col nome di *strati Materiani*, alcune formazioni del Materano, indicate comunemente col nome di *tufo*, ed aveva creduto potere denominare così anche gli *Eppelsheim* (così caratteristici presso Worms).

Il Congresso geologico internazionale di Bologna sostituiva all' epiteto di *Materiani* quello di *Materini*. Non discuto la opportunità della proposta; vedremo fra breve se convenga o no al caso del tufo di Matera.

La stupenda sezione naturale costituita dalla profonda fessura, in cui scorre il torrente Gravina (affluente di sinistra del Bradano) con una direzione prevalente da N. N. E. a S. S. O., mettendo completamente a nudo le diverse formazioni, offre all' osservatore ampia messe di studio.

Avverto però che nel Materano scorrono due Gravine, fra cui interessantissima per la Geologia quella che scorre alla base della città; coll' epiteto di *gravina* essendo soliti gli abitanti di indicare ogni corso torrenziale di acqua, incassato fra pareti elevate e ripide.

Prima di tutto non credo disutile il dare rapidamente un cenno della posizione occupata da Matera e dai terreni dei quali voglio trattare, poichè ciò servirà come schiarimento di quello che esporrò in seguito.

Matera sorge sulla sponda destra della Gravina, sviluppandosi principalmente lungo la china ripida della profonda fessura di cui ho detto; ed offrendo la massima parte delle sue abitazioni scavate nella roccia, ad arte in certi casi, oppure in grotte naturali vere e proprie. Sovra la città, verso Occidente, e precisamente al lato N. O., si inalza una non troppo elevata serie di collinette, fra cui dominano quella del Cimitoro e l' altra di Montagny o del Castello. Queste collinette si protendono col versante opposto, ad ondulazioni ripetute, verso la valle del Bradano, il quale scorre incassato fra pareti rocciose. Alla riva sinistra della Gravina si estende una serie di alture aride, e prive quasi totalmente di vegetazione, alle quali si dà il nome di *Murgie*. Dal lato di Mezzodì i terreni Materani si protendono con leggiero declivio verso il mare Jonio. A Settentrione si sviluppano ancora le Murgie.

Osservazioni litologiche. — Il calcare si trova abbondantissimo nel Materano. È ora compatto, ora invece costituito da esilissimi straterelli, sottili quasi come un foglio di carta, e facilmente separabili gli uni dagli altri, tinti in giallo ocraceo sulla superficie di schistosità. Questo calcare ha in alcuni punti una struttura tendente alla cristallina; spesso mostra dendriti

di ossido di Manganese; e nelle fessure non sono rari i cristalli, piccoli per altro, di calcite.

I colori variano dal bianco gialliccio al giallo, al giallo rossastro, colorazioni dovute alla presenza di idrossidi di Ferro. Presenta anche colori cenerini; ed in una fessura del calcare cenerino ho osservato dei cristallini di quarzo, non di grandi dimensioni (5-6 millim. di lunghezza) impiantati nella roccia, e mostranti le faccie del prisma esagono, sormontato dalla bipiramide esagona, con prevalenza di sviluppo delle faccie di un romboedro su quelle dell' altro. Questa roccia è formata sempre da strati di spessore variabile da un metro e più a pochi millimetri; e là appunto dove lo spessore è notevole, viene scavata, sia per farne lastre da selciare la città, sia per frangerla in brecce per le vie di campagna. Vuole il Sarra che vi si trovino anche cristalli di Aragonite. Quelli da me osservati sono decisamente romboedri o scalenoedri, quindi indubitatamente di Calcite. In questo calcare non rinvenni fossili, se faccio eccezione di un piccolissimo modello interno di un gasteropode, probabilmente appartenente al genere *Glauconia*, sp.

Altra roccia notevole, ed anche questa potentemente sviluppata, è una puddinga calcarea a ciottoli piuttosto grossi, alcuni dei quali silicei. Predominano per altro i calcarei. Questi ciottoli vanno mano mano diminuendo di grossezza, risalendo dalla parte inferiore alla parte superiore del giacimento, ove raggiungono appena la grossezza di un granello di miglio. Nella parte superiore di questa puddinga si osserva anche qualche resto fossile.

Sviluppatissima poi è una roccia indicata in Matera col nome di *tufo*, resultante da un minutissimo impasto di sabbie, di calcare, di conchiglie in frantumi od intiere, cementate debolmente da cemento calcareo; e però facilmente disgregabile. In questa roccia si notano anche frantumi angolari ed arrotondati di calcare, tutti forellati, provenienti evidentemente dal calcare stratificato di cui abbiamo parlato. Questo tufo, di cui si hanno più varietà a seconda che è più o meno fossilifero, è tagliato in forma di parallelepipedi in posto, ed usato per costruzioni. È appunto a questo tufo che il Mayer dette il nome di Strati Materiani.

Le Argille ancora sono molto sviluppate nel Materano; ri-

dotte alla meglio a terreno coltivabile; e mi piace notare che in alcune località si cava abbondante l' argilla plastica.

In esse si rinvengono ammassi di gesso cristallizzato, ma non in nitidi cristalli. Cito anche lembi di calcare arenaceo, e di arenaria che affiorano in mezzo alle argille.

Si può osservare anche un lembo, non molto esteso, di sabbie; che, gialle inferiormente, diventano giallo-rossiccie nella porzione superiore. Sono sabbie quarzose a grana finissima.

A queste sabbie sovrasta un deposito, di poco più di un metro, di ciottoli quarzosi, diasprini, calcedoniosi, a cui si uniscono ancora ciottoli di roccie silicate; e ne ho trovato anche di granitici e di dioritici. Sono pure notevoli anche diversi ciottoli ad involucri concentrici di vario colore.

Osservazioni stratigrafiche. — La roccia calcarea stratificata giunge sino all' altezza di 200 metri nelle Murgie del Barese, ma quì supera tale altezza, poichè il punto più alto giunge a circa 520 metri sul livello del mare. Sulle Murgie Materane è pure sviluppata la puddinga ciottolosa che ho descritto, ed il tufo. Nondimeno in alcune parti il calcare si mostra a nudo.

Dalla parte di Matera invece il calcare sparisce immediatamente sotto le puddinghe, che hanno uno spessore da tre a quattro metri in taluni punti; e che non possono niente affatto considerarsi, come fa il Sarra, originate in fessure riempitesi da terreno e ciottoli.

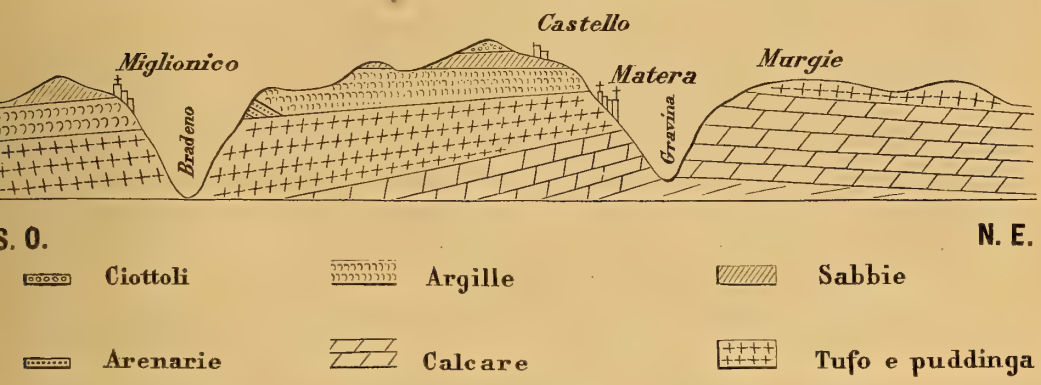
A queste formazioni sovrasta, con spessore molto più notevole, il tufo, sul quale si adagiano le argille turchine; e sopra ad essa le sabbie gialle, sottoposte alla loro volta ad uno strato di ciottoli.

Tutte queste formazioni si protendono notevolmente verso la vallata del Bradano; ove, sotto alle argille, e fra queste e la puddinga, si osservano anche calcari arenacei con alcuni modelli interni di gasteropodi e di lamellibranchi.

Riguardo alla roccia calcarea, io debbo sino da questo istante fare una osservazione; ed è che mentre gli strati di essa, che si trovano alla sinistra della Gravina, e che costituiscono le Murgie, hanno una posizione che pochissimo si discosta dalla orizzontale; quelli invece che si trovano alla destra, e spariscono sotto alle altre formazioni, fanno un angolo assai note-

vole coll'orizzonte; discordano quindi in modo visibilissimo cogli strati di cui, in origine, erano la continuazione. Tornerò fra breve su questo argomento.

A chiarire meglio la disposizione dei terreni nel Materano valga la seguente sezione in direzione N.O-N.E.



Profonde grotte sono scavate nel calcare e nel tufo, e fra queste ve ne sono alcune che presentano particolare interesse sotto il punto di vista della Paleoetnologia.

Considerazioni sui fossili. — Ho già detto che non mi fu dato rinvenire fossili nel calcare stratificato eccetto un modello interno di *Glauconia*. Il Sarra cita i generi *Radiolites*, *Hippurites*, cui si può aggiungere (secondo il De-Giorgio) anche il genere *Sphaerulites*. Nel museo del cav. Ridola trovai alcuni *Turbo*, evidentemente estratti dal calcare, ma, al solito, semplici modelli interni. Ne rinvenni invece e di abbondantissimi nel tufo; abbondantissimi però più per il numero degli individui, che per la varietà delle specie.

Debbo la determinazione di molti di essi alla gentilezza del dott. G. Gioli. Mi è dato quindi citare nel tufo numerosi e ben conservati esemplari di Brachiopodi (*Terebratulae*), il cui guscio calcareo è, nel maggior numero dei casi, rimasto intatto. Queste Terebratule sono tutte della stessa specie, ossia: *Terebratula, ampulla* Brocchi.

Numerosi gli Echinodermi, i *Pecten* di varie specie, le *Ostree*. Più scarse le *Pinne*. Fatta eccezione dei *Pecten* e delle *Terebratulae*, gli esemplari di tutte le altre specie sono per la massima parte incompleti, perchè si estraggono con grandissima

difficoltà dal tufo. Tale appunto è il caso degli Echinodermi, fra cui suppongo di potere citare la specie *Spatangus siculus*, Agass, e la specie *Psammechinus mirabilis*, Agass.

Del genere *Pinna* cito due imperfettissimi esemplari, che non mi fu possibile estrarre dalla roccia. Del genere *Pecten* cito le specie *Pecten jacobeus*, Lk. e *Pecten Opercularis*, Lk.

Anni sono furono pure trovati resti riferibili ad una Balenottera, che in parte sono posseduti dal Gabinetto di Storia Naturale del R. Liceo, di Matera. Ma sono resti imperfettissimi più frantumi che altro; e solo uno mostra chiaramente di avere fatto parte di uua scapola.

Una stupenda costola ne ho potuto osservare nel Museo del dott. Ridola, ove esiste ricca messe di materiale da studio, e particolarmente di Paleoetnologia.

E nel tufo si rinvennero pure altri fossili che ho potuto osservare nel Museo del cav. Ridola; e fra questi mi piace ricordare: *Buccinum conglobatum*, Brocc., *Nassa clathrata*, Born., *Vermetus intortus*, Lk., *Aporrhais pes-pelicani*, Lk., *Fusus rostratus* Oliv., *Fasciolaria* sp., *Murex brandaris*, Lim., *Conus* sp., *Cerithium cristatum*, Lk., *Cassis* sp., *Ranella marginata*, Brocc.; *Xenophora testigera*, Born., *Umbonium* sp., *Turbo rugosus*, Linn., *Pectunculus obovatus*, Lk.; *Vola maxima*, Linn., *Venus cinta*, Eichw., *Pholodomia*, sp., *Isocardia cor.*, *Lucina* sp., *Diplodonta dilatata*, Phil. ecc.

Aggiungo alcuni esemplari di *Caryophillia* sp. di *Balanus concavus*, Born., di *Serpula*.

Numerosi sono i denti di *Carcarodon megalodon*, di *Oxyrina*. E nel tufo furono trovati due denti a due radici di mammifero, molto probabilmente di *Mesopithecus*, come pure molte vertebre di pesce.

Si tratta dunque, per la massima parte di specie plioceniche, ed anche di alcune specie mioceniche, il cui sviluppo continuava ancora nel Pliocene

Nelle argille turchine abbondano le seguenti specie;

Cardium echinatum, Lk., *Ostrea lamellosa*, Broc., *Cytherea multilamellata*, Lk., *Pecten sarmaticus*, Goldf., *Pecten polimorphus*, *Dentalium elephantinum*, Lk., *Turritella biplicata*, Broc., *Turritella tricarinata*, Broc.

Osservazioni geologiche. — Riferendomi alla memoria

del De Giorgio, che considera come cretacea tutta la potente massa di calcare stratificato, anche io come tale la considero. Questa massa calcarea è in correlazione diretta col calcare ad ippuriti, radioliti, sferuliti, che dalla provincia di Lecce si sviluppa da Taranto a Martina per Mottola; e nascondendosi sotto le formazioni terziarie, dice il De Giorgio, si ripiega verso Brindisi, risorgendo a nudo verso l' Adriatico, a formare le Murgie, serie di colline che formano un altipiano elevato circa 200 metri sul livello del Mare.

Sulle Murgie del Materano, le sole di cui mi sia occupato, vedemmo sviluppatissimi quei conglomerati e quel tufo il cui sviluppo è altresì notevole sulla destra della Gravina. Qui adunque il calcare cretaceo non risorge a nudo completamente.

Cretaceo dunque questo calcare, e probabilmente (a giudicarne dalla natura litologica e dai fossili) appartenente al Cretaceo superiore piano Turoniano di d'Orbigny. Il Sarra lo considera pure spettante al Turoniano, ma mette questo piano nel Mesocretaceo, chiamando Mesocretaceo il Cenomaniano di d' Orbigny. Ora Cenomaniano e Turoniano sono per il d'Orbigny due piani perfettamente distinti; nè credo si possa considerare il secondo come una suddivisione del primo.

I fossili per la massima parte pliocenici del tufo, e la posizione stratigrafica di tale roccia che sottostà alle argille turchine, mi hanno indotto a credere che si debba riferire agli ultimi tempi del miocene, ed ai primordi del pliocene; la direi quindi una roccia *mio-pliocenica.*

Non credo si possa giudicare *miocenica,* come fa il Sarra; e se il Mayer cambiò il nome degli strati di Eppelsheim in quello di strati Materiani o Materini, non trovo argomento sufficiente in ciò, per sostenere l'opinione del Dott. Sarra.

Gli strati di Eppelsheim sono formati di sabbie e ciottoli con uno spessore da 7 a 10 metri, ricchissimi in resti di mammiferi. Il tufo Materano, lo abbiamo visto, ha diversa natura litologica, ed i resti di mammiferi vi sono eminentemente scarsi. E come in altre formazioni, simili a quella di Eppelsheim, non fu riconosciuta la natura miocenica da molti autori, e fra questi anche il Mayer-Eymar, così non credo errare negando al tufo Materano la miocenità. Per me dunque, ripeto, trattasi di una formazione *mio-pliocenica.*

Allora la profondità del mare che si stese sulle Murgie non deve essere stata molto grande, giacchè e questi tufi e questi conglomerati accennano a depositi littorali; anzi potrebbero forse i tufi considerarsi come dune sottomarine; ed il trovare in essi, con conchiglie per la massima parte frantumate, con sabbia calcarea e quarzosa, anche ciottoli staccati dal calcare, tutti quanti traforati, dimostra che fu appunto il calcare cretaceo, quello che formò il fondo di quel nuovo littorale marino.

Avvenuta la deposizione di questi tufi si verificò, dalla parte di Matera, un abbassamento, che permise la deposizione del Subappennino. Le Murgie furono invece soggette ad un movimento di sollevamento. Ciò è provato dalla discordanza degli strati calcari cretacei ai due lati della Gravina, e dalla natura dei terreni depositatisi su questi strati.

Dalla parte di Matera, immediatamente sopra al tufo si sviluppa potente la formazione pliocenica colle caratteristiche argille turchine e sabbie gialle; le quali, gialle in profondità, sono poi superficialmente di un colore giallo-rossastro. Non starò a combattere la falsa idea espressa nel libro del Canonico Volpe, che, cioè, queste sabbie presentino delle pagliuzze di oro: poichè non ve ne è assolutamente traccia. Nè approvo l'idea del Sarra che le vuole *post-plioceniche,* mentre suppone che possano anche essere formate per opera di correnti dei mari pliocenici. È troppo caratteristica la formazione pliocenica sub-appennina colle sue argille turchine e sabbie gialle, perchè si possa menomamente mettere in dubbio. Del resto, se formate da correnti di mari pliocenici, sono plioceniche.

Dalla parte della vallata del Bradano affiorano di mezzo alle argille turchine, con strati quasi verticali, quei lembi staccati di roccie arenacee a grana finissima, che stanno, credo, a rappresentare lembi di Miocene. Questa distorsione negli strati di tali arenarie potrebbe avere una spiegazione nel fatto stesso che ha prodotto la fessura ove scorse la Gravina, fatto di cui mi riserbo a parlare fra breve.

Superiormente alle sabbie gialle si trova uno strato di ciottoli riferibili al principio dell' Era Quaternaria.

Grotte preistoriche. — Ho già accennato, sino dal principio di questi rapidissimi cenni sulla Geologia del Materano, che lungo la profonda fessura della Gravina si mostrano sca-

vate, sia nel calcare cretaceo, come nella roccia soprastante delle caverne; alcune delle quali, oltre ad essere molto profonde, sono anche costituite da più meandri, tanto bassi talora da doversi stendere carponi per potere passare da una prima grotta ad una seconda.

In alcune si trova anche un laghetto ed in quelle scavate nel calcare non rare le stallattiti e le stallagmiti. Queste grotte offrono un particolarissimo interesse per essere state abitate dall' uomo in epoche preistoriche.

Probabilmente l' uomo sarà ad esse pervenuto, seguendo prima il corso del Bradano, e poi avanzandosi lungo la Gravina. E se pur vi hanno resti di pietra rozza, nondimeno le ascie che sono state trovate in queste grotte sono di pietra levigata; ciò che accennerebbe, a mio credere, che quando l' uomo si stabilì in queste grotte, conosceva già il modo di levigare la pietra.

Il dott. cav. Ridola, accurato raccoglitore di cose antiche, ha avuto la fortuna di trovare in queste grotte, effettuando numerosissimi scavi, avanzi della industria dell' uomo primitivo, avanzi che esso è tutt' ora occupato a riordinare, e sui quali prepara uno studio. Non spetta quindi a me lo stendermi su tale argomento. Dirò solo che stragrande è il numero delle punte di freccia, dei raschiatoi, dei coltelli a taglio affilatissimo, delle ascie. Delle punte di freccia molte sono in selce; ma ve ne sono alcune di ossidiana; e di questa ossidiana appunto fu rinvenuto un blocchetto piuttosto notevole.

Le ascie ancora non sono tutte in selce, ma sonvene alcune che mi sembrarono dioritiche, altre diasprine. Il modo con cui queste ascie erano montate è dimostrato chiaramente da un esemplare, che mostra l' ascia immanicata in un osso, il quale alla sua volta era immanicato in un manico di legno.

Punteruoli in osso furono pure trovati; e trovati anche pezzi di vasi, taluni ricostruibili, dei quali varii rozzissimamente lavorati alla superficie, ed anche all' interno.

Dall' essere alcuni raschiatoi tinti in ocra; e dall' essere anche tinta di ocra un' ascia spezzata (che ha probabilmente servito a macinare la tinta) il Ridola ha creduto potere desumere, che gli antichi abitanti di queste grotte si dipingessero il corpo, come fanno anche oggidì molte tribù selvagge.

Di ossa pochi residui. Alcune vertebre di raminante, molti di cranio umano, e specialmente mascelle inferiori mirabilmente conservate, numerosi avanzi di *Ursus spelaeus*, un cranio di un piccolo carnivoro, denti di *Equus*, e poche altre. Nel Materano furono anche trovate dal predetto dott. Ridola alcune formazioni speciali consistenti in argilla, conservanti l' impronta di una intelaiatura di legno. Ciò gli ha fatto credere che si trattasse di capanne abitate anch' esse dall' uomo, tanto più che sotto a quelle speciali formazioni furono trovati numerosi avanzi di industria umana, ed anche due corna di *Bos*, striate longitudinalmente in modo assai diverso da quello che è offerto dalle altre specie sia estinte che viventi.

Nel museo del dott. Ridola, vero tesoro di Paleoetnologia locale, molto ci sarebbe da studiare; ed il lavoro che pubblicherà il predetto dottore, essendo il frutto paziente di molti anni di accurate ricerche, sarà certo di grande utilità. A me, ripeto, non spetta estendermi maggiormente su tale argomento.

La Gravina. — Un' altra questione mi resta a risolvere: quale sia stata l' origine della profonda vallata in cui scorre la Gravina; se fu escavata per azione di acque, o per qualche altra causa; ed in quale epoca, approssimativamente, si originò. Il corso della Gravina, quasi 12 chilometri, si svolge quasi tutto incassato in una valle, i cui fianchi sono costituiti da calcare cretaceo e dal tufo e conglomerato mio-pliocenico. Escludo fin da principio la opinione che questa profonda fessura siasi originata in seguito al concorso delle acque della Gravina; e ciò per più ragioni.

Prima di tutto la notevole discordanza nella direzione degli strati del calcare cretaceo ai due lati del torrente, dimostra che l' azione dell' acqua nulla vi ha che fare; poichè se l' acqua avesse scavato quella spaccatura, non vi sarebbe stata una ragione sufficiente a spiegare quel dislocamento nella direzione dogli strati. Inoltre là ove dalla pianura (al Ponte delle Palombe) in forma di piccolo ruscello, la Gravina si introduce in questa valle scavata nelle Murgie, la roccia si inalza quasi a picco, con altezza di circa 100 m. sul livello della pianura. Non si potrebbe quindi spiegare come possa avere fatto la Gravina a scavarsi quel letto in una roccia, che sovrasta parecchi metri al suo corso nella pianura; corso del resto poco violento, e po-

chissimo alimentato dalle acque; tanto che esse non sono quasi mai così abbondanti da poterne trasformare il corso in un torrente impetuoso.

Si osserva poi che, lungo questa valle, ad una insenatura da un lato, corrisponde una prominenza dal lato opposto; e l' andamento della valle è appunto costituito da ripetute curve simili. Ora nelle valli scavate dai fiumi stessi che in esse scorrono non è sempre vero che si verifichi questo caso, che ad una convessità da una parte debba corrispondere una concavità dall' altra.

Escludo quindi ogni e qualsiasi idea di azione escavatrice originaria delle acque. Formatasi la fessura per altra ragione, che dirò, certo le acque si sono per essa fatte strada, ed hanno esercitato la loro azione di erosione.

Se dunque non fu l' acqua (e tanto meno gli altri agenti esterni) quella che produsse questa spaccatura, bisogna ricercarne l' origine in fenomeni endogeni; ed è subito a chiedersi se ad un rapido scoscendimento di strati si debba questa frattura, oppure ad un lento movimento.

Io credo che basti a spiegare il fenomeno questa seconda ipotesi, ricorrendo anche alla poca elasticità di questi strati calcarei, che premuti lateralmente si sono piegati e spezzati. Infatti quando avvenne la deposizione del tufo il mare che si estendeva sulle Murgie era poco profondo, come già dissi.

Per spiegare però la deposizione delle argille che si estendono dalla parte di Matera, e si protraggono fino a circondare tutte le Murgie (argille che si depositano in mare profondo) bisogna ammettere un movimento di abbassamento parziale ai lati, ed uno di sollevamento alla Murgia, che la portò fuori delle onde; quindi si tratta proprio di una azione di pressioni laterali; le quali, mentre inducevano una flessione negli strati calcarei, abbassandoli da un lato e sollevandoli da un altro, possono benissimo nel punto massimo di flessione avere prodotto quella spaccatura di cui mi occupo.

Non ripugna l' idea che durante la formazione di questa fessura qualche terremoto sia avvenuto; tanto più che procedendo poco più su del ponte delle Palombe si può osservare che da un centro irradiano varie fessure, assai poco importanti riguardo a quella ove scorre la Gravina, le quali possono be-

nissimo avere avuto la loro origine in seguito ad una violenta scossa di terremoto. Inoltre troviamo perpendicolari alla fessura della Gravina, e nei punti specialmente ove il corso del torrente fa angoli molto sentiti, altre fessure, fra cui quella dello *Iurio* che si prolunga nelle Murgie per più di 1 kilometro; ed anche esse evidentemente non scavate dall' acqua.

E sulla Gravina un' ultima osservazione: In quale epoca si formò questa fessura?

Da quanto ho precedentemente esposto viene facile da sè la risposta. — Dissi che tanto sulle Murgie, come dalla parte di Matera è sviluppata la formazione della puddinga e del tufo, che io ho considerata come mio-pliocenica; manca invece sulle Murgie, il Pliocene. La fessura deve quindi essersi prodotta dopo la deposizione della puddinga e del tufo, ossia alla aurora del Pliocene.

Rapidi cenni invero questi miei sulla Geologia del Materano; ma non mi è parso del tutto opra gittata rendere di pubblica ragione quelle poche osservazioni che mi è stato possibile fare.

ULTERIORI OSSERVAZIONI

SULL' EURYALE FEROX SAL.

PER

G. ARCANGELI

In seguito a quanto ultimamente pubblicai sulla fioritura dell'Euryale ferox (1), avendo nuovamente coltivato in quest'anno questa specie singolare, mi trovo nella necessità di ritornare sull' argomento, per far conoscere i resultati delle mie recenti osservazioni che son di non lieve importanza.

I semi raccolti nel passato anno, in numero di cinquantanove, furono seminati il 20 di marzo e tenuti in un piccolo acquario convenientemente riscaldato, onde sollecitarne il germogliamento. Di questi semi tutti solo trenta germogliarono. In venticinque il germogliamento e avvenuto assai rapidamente, e le pianticelle sono sbocciate fuori a brevi intervalli l'una dall'altra, dopo venti giorni circa dall' epoca della sementa, ed alcune pure per ultime con qualche giorno di ritardo. Cinque però si sono sviluppate dopo le altre tutte, con un intervallo di parecchi giorni dalle ultime sviluppate, imperocchè esse hanno mostrato le loro prime foglie il 22 di giugno, quando già si erano perdute tutte le speranze sulla loro nascita. Questo fatto poi apparisce ancora più strano, in quanto chè i semi da cui questi germogli provennero, avevano soggiornato, insieme con gli altri e con varii semi di *Victoria regia*, in una piccola vasca coperta, l'acqua della quale veniva riscaldata talora sino alla temperatura di 30° a 35° C. Altra particolarità degna d'esser notata si è, che essendo stati i detti semi conservati nel corso dell'autunno e dell'inverno in condizioni differenti, cioè parte

(1) Vedi vol. VIII, fasc. 2.° di questi stessi Atti. p. 281.

nell'acqua, parte nell' arena umida e parte nell'arena asciutta, quelli conservati nell'arena asciutta germogliarono in proporzione minore degli altri, ciò che significherebbe che i semi si conservano meglio nell'acqua o nell'umido che all'asciutto. Certamente la proporzione dei semi che germogliarono, sopra la cifra totale di 59 è assai piccola, corrispondendo poco più che alla metà: ma per altro essa rappresenta sempre un energia di moltiplicazione molto grande, essendochè, ov' essa si censervasse costante, sarebbe rappresentata dalle successive potenze del 30.

Delle 30 pianticine ottenute solo dodici sono state allevate nel nostro giardino botanico. Di queste 9 furono piantate ai primi di maggio: 4, cioè A B I K, in due vasche appositamente costruite presso le stufe; due cioè E ed F in un laghetto artificiale: due cioè C e D in due piccole vasche dell'acquario: una, cioè l' H, in una vasca del vecchio giardino: altre due, cioè la I e la G, furono piantate poco più tardi, la prima in una vasca rettangolare ove si coltivano piante acquatiche, la seconda nel laghetto sopra ricordato. Tra quelle poi che provennero da semi che germogliarono nel giugno, una sola, la L, fu piantata molto in ritardo il 20 di luglio, mentre le altre quattro essendo state conservate in vaso, ben poco progredirono nel loro sviluppo, e quantunque conservate in serra, nel novembre successivo tutte perirono. Interessa poi di avvertire, come le piante sopracitate A, B, E, F, J, K vegetarono in terra abbondante ed in un ambiente acqueo assai esteso, la cui profondità non superava $0^{m},40$, le C, D, G, L in terra abbondante con un ambiente acqueo ristretto, l' H aveva terra in minore quantità ed acqua assai profonda, la I ambiente acqueo esteso ma poca terra.

In quelle fra le piante ricordate, ch'ebbero a disposizione quantità assai grande di terra ed ambiente acqueo assai ampio, la vegetazione ebbe luogo con grande vigore, tanto da poter ritenere ch' esse si trovassero in condizioni prossime alle naturali. Le foglie, cha da primo misuravano pochi centimetri di diametro, sono giunte a dimensioni molto grandi e superiori a quelle della cultura fatta l'anno passato.

Nel germogliamento del seme si svolge da primo un corpo filiforme erbaceo sottile, che forse è da ritenersi come il rudimenti di una foglia od una foglia ridotta al solo picciolo di notevole sottigliezza. Dopo questo primo organo appariscono

d'ordinario due foglie, di forma molto differente dalle altre che si sviluppano in seguito. Questa appendici hanno un piccioletto sottile, che termina in una lamina a tre rami lineari e divergenti a foggia di alabarda, la quale si conserva costantemente sommersa. Dopo queste foglie di figura così strana si sviluppano altre foglie, che più si avvicinano alla figura di quelle della pianta adulta. Queste hanno un picciolo assai lungo e sottile, il quale termina in una lamina ovale fornita di profonda incisione alla base, in fondo alla quale esso s' inserisce. Tale incisione, ch' è molto profonda nella foglia che si sviluppa immediatamente dopo quelle di figura alabardata, va mano mano diminuendo nelle successive, fino a che la lamina si riduce peltiforme con piccola insenatura alla base. Al momento in cui sbocciano dalla gemma, le prime foglie del germoglio hanno fogliazione accartocciata in dentro, come quella delle altre Ninfeacee: ma la disposizione si complica nelle foglie che si sviluppano nella pianta che ha raggiunto una certa età. Dopo le prime sei o sette foglie, la lamina delle successive incomincia a mostrarsi bollosa nelle prime fasi del suo sviluppo, e successivamente le porzioni internevrali della lamina si riducono sempre più rigonfie e raggrinzate, via via che la pianta progredisce in età, mentre l' apice stesso della foglia si presenta da primo ripiegato in basso, resultandone così tre differenti qualità di fogliazione insieme combinate, cioè la involuta, la raggrinzata e la ripiegata. Nella pianta che ha raggiunto un grado abbastanza inoltrato di sviluppo, la foglia che esce dalla gemma, in seguito all' allungarsi del picciolo, porta la sua lamina alla superficie dell' acqua tuttora chiusa, con i suoi margini avvolti in dentro, l' apice ripiegato in basso dal lato della pagina superiore a guisa d' uncino, e le parti internevrali densamente raggrinzate in fitte pieghe. Giunta però la lamina alla superficie dell' acqua, essa a poco a poco raddrizza la sua punta, svolge i suoi margini d' alto in basso e si distende sulla superficie dell' acqua, con la pagina inferiore volta in basso e la superiore in alto a contatto dell' aria, mentre le sue pieghe grado grado si svolgono in varii sistemi di rilievi disposti con una certa regolarità, i quali ne rendono la superficie in singolar modo somigliante ad una carta geografica in rilievo. Questi rilievi sono coordinati in tanti sistemi o catene, che dal centro della fo-

glia si dirigono verso la periferia, costituiti come da strati inclinati e degradanti, con le testate rivolte verso il margine della foglia, verso il quale sono pure rivolti i declivi più scoscesi. Queste catene sono fra loro separate dalle nervature principali della foglia, che dal centro si dirigono verso la periferia, e che pel loro colore rosso spiccano sul fondo verde della lamina con elegante disegno. Fra esse catene poi se ne distinguono due delle altre più prominenti, le quali potrebbero dirsi le Himalaya della foglia, che corrispondono fra la seconda e la terza coppia di nervature primarie, con le maggiori elevazioni od i loro Gaurisankar presso il centro della lamina. Le nervature primarie sono in numero di otto, compresse lateralmente e quasi laminiformi, sette maggiori molto più grandi, una, la posteriore più piccola. Le sei laterali sono ramificate dicotomicamente, la superiore e l' inferiore lateralmente e tutte presentano sulla pagina superiore, nei punti di ramificazione, degli aculei adunchi, e nella pagina inferiore altri più lunghi numerosi e diritti.

È particolarmente degno di considerazione il fatto, che le pieghe delle foglie e le elevazioni ch' esse costituiscono, si distendono sempre più col crescere della foglia, in relazione però all' intensità della luce cui la pianta trovasi esposta. Nelle piante infatti che erano situate in luoghi affatto scoperti e sotto l' azione delle radiazioni solari dirette, che si prolungava per parecchie ore della giornata, le foglie anche a sviluppo completo conservavano i loro rilievi molto pronunziati; mentre in quelle ch' erano situate in luogo ombreggiato, le foglie distendevano i loro rilievi, talora in modo da farli quasi totalmente sparire, specialmente nelle parti più prossime al margine della lamina: nelle prime poi il lembo foliare mostravasi con dimensioni minori che nelle seconde. Conviene inoltre osservare, come quelle prominenze del lembo fogliare costituiscano una disposizione eminentemente vantaggiosa pel compimento delle funzioni fisiologiche delle foglie. Si può infatti avvertire, che la presenza di quei rilievi giova ad aumentare l' angolo d' incidenza delle radiazioni meridiane e più intense, ed all' incontro a diminuirlo per le radiazioni oblique e meno intense, ciò che torna sommamente vantaggioso al migliore e più proficuo impiego dell' energia delle radiazioni solari, cui contribuisce pure l' esten-

sione maggiore che il lembo foliare acquista, allorchè è illuminato meno intensamente.

Le foglie che nel germoglio presentavano dimensioni assai piccole, andarono poco a poco aumentando con l' avanzarsi in età della pianta. Il picciolo che da primo era sottile ed aveva lo spessore solo di qualche millimetro, giunse nelle foglie più grandi ad avere il diametro di circa 1 cm. $^1/_2$, con una lunghezza di 1^m, 5. La lamina, che nel germoglio presentava un diametro massimo di pochi centimetri, nelle foglie della pianta adulta superò nel suo maggior diametro gli 0^m, 80. In una delle nostre piante, cioè la F, dal germogliamento fino a sviluppo assai inoltrato, cioè dalla fine di aprile al 30 settembre, si ebbero nella lamina le seguenti dimensioni:

1.ª	Foglia	lung.	0^m, 03	larg.	0^m, 025
2.ª	„	„	0^m, 065	„	0^m, 04
3.ª	„	„	0^m, 065	„	0^m, 04
4.ª	„	„	0^m, 065	„	0^m, 045
5.ª	„	„	0^m, 08	„	0^m, 053
6.ª	„	„	0^m, 095	„	0^m, 065
7.ª	„	„	0^m, 1	„	0^m, 07
8.ª	„	„	0^m, 12	„	0^m, 11
9.ª	„	„	0^m, 15	„	0^m, 125
10.ª	„	„	0^m, 182	„	0^m, 15
11.ª	„	„	0^m, 226	„	0^m, 20
12.ª	„	„	0^m, 29	„	0^m, 255
13.ª	„	„	0^m, 39	„	0^m, 35
14.ª	„	„	0^m, 50	„	0^m, 47
15.ª	„	„	0^m, 61	„	0^m, 59
16.ª	„	„	0^m, 74	„	0^m, 72
17.ª	„	„	0^m, 80	„	0^m, 77
18.ª	„	„	0^m, 805	„	0^m, 77
19.ª	„	„	0^m, ?	„	0^m, ?
20.ª	„	„	0^m, 59	„	0^m, 55
21.ª	„	„	0^m, 56	„	0^m, 54
22.ª	„	„	0^m, 54	„	0^m, 50
23.ª	„	„	0^m, 47	„	0^m, 45
24.ª	„	„	0^m, 45	„	0^m, 42
25.ª	„	„	0^m, 44	„	0^m, 415
26.ª	„	„	0^m, 395	„	0^m, 355
27.ª	„	„	0^m, 37	„	0^m, 34
28.ª	„	„	0^m, 30	„	0^m, 72

29.ª Foglia	lung. 0^m, 30	larg. 0^m, 26
30.ª „	„ 0^m, 25	„ 0^m, 22
31.ª „	„ 0^m, 24	„ 0^m, 22
32.ª „	„ 0^m, 24	„ 0^m, 215
33.ª „	„ 0^m, 195	„ 0^m, 17
34.ª „	„ 0^m, 17	„ 0^m, 16
35.ª „	„ 0^m, 16	„ 0^m, 14
36.ª „	„ 0^m, 12	„ 0^m, 105

Le massime dimensioni si riscontrarono nella foglia che si sviluppò il 26 di luglio. In due piante che vegetavano in località ombreggiate (D ed L), le massime dimensioni del lembo furono anche maggiori, raggiungendo in una 0^m,88 in lunghezza, ed 0^m,86 in larghezza. Nella pianta sopra citata dal 26 luglio le foglie incominciarono a diminuire nelle loro massime dimensioni, ma però mostrarono di svolgersi dalla gemma più sollecitamente col declinare della estate. Infatti il di 8 di settembre si potevano contare in una pianta dodici foglie tutte sviluppate, in altra tredici ed in una terza diciotto, senza che questo numero, tanto maggiore di quello osservato nel luglio, potesse riferirsi ad una maggior durata delle foglie stesse. La pianta in certo modo, nel declinare verso il termine della sua vegetazione, produce maggior numero di foglie e pure di fiori, e ciò forse in compenso delle minori dimensioni, onde sia più largamente provvisto alla maturazione dei frutti.

Le dimensioni delle foglie possono nella nostra pianta essere anche maggiori di quelle sopra riportate, come è stato ultimamente riscontrato nel Giardino botanico di Roma. Il prof. Pirotta infatti m'informa, che in una vasca del nuovo Giardino botanico alla Longara, crebbe spontanea una pianta d' Euryale nata da un seme caduto al fondo di una vasca nello autunno antecedente. In questa pianta, dal principio sino a tutto il 28 ottobre si svilupparono 20 foglie, delle quali le maggiori misuravano un diametro di 1^m,10 nella loro lamina, con un picciolo lungo 2^m,15. I fiori che questa pianta produsse furono in numero di 23 e tutti cleistogami. L' acqua in cui questa pianta vegetò era profonda 0^m,92.

Relativamente alla fioritura di questa pianta, i resultati ottenuti in quest' anno son molto differenti da quelli ottenuti nell' anno passato, onde debbo modificare quanto asserii nel mio primo lavoro.

In una delle piante coltivate nel laghetto del nostro giardino, cioè la F, la fioritura incominciò poco dopo i primi di luglio con la evoluzione di qualche fiore abortivo. Il 14 dello stesso mese comparve il primo fiore, che si sollevò al di sopra della superficie dell'acqua e sbocciò. Questo fiore incominciò a discostare uno dei suoi sepali alle 6 antemiridiane e successivamente gli altri a breve intervalli, in modo che alle 7 ant. lo sbocciamento poteva dirsi completo. I sepali ed i petali non erano piegati in fuori, come sogliono esserlo nei fiori delle ninfee: i sepali erano patenti, i petali eretti od appena divaricati, in modo che col loro insieme limitavano un apertura tabuliforme, attraverso alla quale si poteva vedere una piccola parte dell'interno del fiore. Esso fiore esalava un leggero odore paragonabile a quello dell'albicocca. In tali condizioni si mantenne quel fiore sino alle tre pomeridiane, ora nella quale cominciò a richiudersi a poco a poco, fino a che alle 6 pom. si mostrò chiuso completamente. Il giorno appresso questo stesso fiore incominciò a riaprirsi alla medesima ora all'incirca, contenendosi come nel giorno avanti, incominciando cioè a richiudersi ad ore tre, per mostrarsi completamente chiuso ad ore 6 pom., raggiungendo però un grado d'apertura minore di quella raggiunta nel primo giorno. Dopo di ciò il peduncolo di questo stesso fiore grado grado s'inflesse in basso, in modo da portare il fiore sott'acqua. La mattina del giorno appresso il fiore era già sommerso e successivamente più non si aprì. Altro fiore si mostrò al di sopra della superficie dell'acqua, in questa stessa pianta, la mattina del 18 ad ore 5 $^1/_2$ ant.. Questo fiore, ancor più bello del precedente, si aprì all'incirca alla stessa ora di quello, e percorse presso a poco le medesime fasi, salvo che incominciò a chiudersi un poco prima ed alle 5 $^1/_2$ pom. era già del tutto chiuso. Un terzo fiore si sviluppò in questa pianta il 26 luglio e sbocciò in un modo assai singolare. Esso si aprì circa alle 11 $^1/_2$ ant., e si contenne poi come gli altri richiudendosi alle sei della sera. Questo stesso fiore poi si riaprì il giorno successivo come il primo sopra citato, per richiudersi alla 5 $^1/_4$. Altri due fiori si aprirono in questa stessa pianta nel mese di agosto, uno il 4 ad ore 6 ant., che poi si richiuse nelle ore pomeridiane dalle 1 alle 5 $^1/_2$, ed un secondo il giorno 11, il quale incominciò ad aprirsi alle ore 4 $^1/_2$ ant., ma che non riuscì ad

aprirsi completamente, e si conservò sempre sotto l'acqua, per chiudersi alle ore 4 $^1/_2$ pom. In questa stessa pianta continuarono poi a svilupparsi molti altri fiori cleistogami fino all'epoca della sua morte. Laonde in questa pianta cinque soli furono i fiori nei quali ebbe luogo lo sbocciamento, in uno dei quali però incompletamente.

In un altra pianta coltivata nello stesso laghetto, cioè la E, un primo fiore si aprì il giorno 15 luglio: lo sbocciamento incominciò ad ore 5 e 40′ ant. e ad ore sette era terminato. Esso si richiuse poi percorrendo le stesse fasi di quelli descritti di sopra, riaprendosi pure il secondo giorno. Il dì 27 si aprì un secondo fiore percorrendo le stesse fasi del precedente, per chiudersi alle 5 pom., però il giorno dopo esso era già sommerso, e dette solo qualche segno di tendenza ad aprirsi, senza però che si effettuasse un secondo sbocciamento. Un terzo fiore il giorno 12 di agosto mostrò di disporsi allo sbocciamento alle ore 6 ant.: però non si potè riscontrare in esso che il divaricamento di un solo sepalo, essendo gli altri rimasti applicati alle parti più interne del fiore. Tre soli fiori adunque sbocciarono in questa pianta, due dei quali perfettamente ed uno imperfettamente. Questa pianta, pure come la precedente, produsse in seguito molti altri fiori tutti cleistogmi, o solo con qualche accenno ad una tendenza di sbocciamento.

Lo sbocciamento di altri fiori si ebbe pure in due piante collocate in altre vasche situate presso le stufe. In una di queste un fiore sbocciò il 23 di luglio alle ore 12 merid., ed il giorno successivo il medesimo fiore fu visto sbocciato alle ore 6 ant., ma sommerso. Altro fiore si vide disposto ad aprirsi in questa stessa pianta il 26 alle ore 11 $^1/_2$, quindi si aprì, e si richiuse verso le 3 pom. Questo stesso fiore poi il giorno successivo 27 si aprì ad ore 7 e $^1/_2$, per richiudersi poi nelle ore pomeridiane dalle 12 alle 5. Altro fiore sbocciò alle 5 $^1/_2$ del 30 luglio, e successivamente incominciò a chiudersi alle 1 $^1/_2$ pom. per terminare alle 5 $^1/_2$: nel giorno successivo poi si riaprì mantenendosi però sommerso. Fatti consimili furono pure notati nei fiori dell'altra pianta, e sì nell'una cha nell'altra si ebbe poi lo sviluppo di fiori cleistogmi, numerosi, fra i quali alcuni dei primi con indizii più o meno manifesti di un conato di sbocciamento.

I medesimi fatti si poteron pure riscontrare in due altri individui coltivati in una vasca presso l' acquario, ed in un terzo coltivato in una vasca assai profonda dello spartito denominato Scuola: però in questo i fiori furono più scarsi. In due individui poi coltivati nei piloni dell' acquario, nelle stesse condizioni di quello dell' anno decorso, due soli fiori si schiusero, uno per ciascuno, con sbocciamento però alquanto imperfetto. Come pure un solo fiore assai piccolo si aprì in altra pianta coltivata in una vasca situata nella scuola in luogo alquanto ombroso.

Da tutte queste osservazioni pertanto resulta l'Euryale essere realmente una pianta a fiori casmogami e cleistogami e non fornita di soli fiori cleistogami, come io mi mostrai inclinato a credere nel mio primo lavoro. I fiori casmogami si producono in questa pianta allorquando essa è al colmo della sua vegetazione, nel primo periodo della fioritura, nei mesi di luglio ed agosto e talora nel principio di settembre. Essi sono in numero assai limitato per ciascuna pianta, e nelle condizioni più favorevoli incominciano ad aprirsi sollecitamente al mattino, raggiungendo il loro completo sbocciamento dalle 7-8 ant., per poi cominciare a richiudersi nelle ore pomeridiane e terminare fra le 5 e le 6 di sera. Questo ciclo per altro non deve credersi come affatto invariabile, poichè va soggetto all'influenza di una serie di circostanze, fra le quali il calore, la luce, la vigoria della pianta hanno principale importanza, ma ch' è certamente molto difficile di potere pienamente apprezzare. Così non di rado avviene che alcuni fiori si aprono più tardi come dalle 9-11 del mattino, e si chiudono più presto come alle 3 ed alle 4 pomeridiane. Spesso pure in essi riscontrasi uno sbocciamento incompleto, consistente nel divaricarsi di un solo sepalo o di due o di tre, restando gli altri applicati alle parti più interne del fiore che giammai si discostano, ciò che costituisce appunto un contegno intermedio fra i fiori casmogami e cleistogami. Spesso si riscontra poi, che il fiore all'epoca dello sbocciamento si porta poco al di sopra della superficie dell' acqua, ma sovente pure esso schiude il perianzio a fior d' acqua od anche tenendosi affatto sommerso, tantochè l' acqua penetra nell'interno del fiore a riempirlo completamente, bagnando lo stimma che trovasi al fondo della cavità perigoniale.

Aggiungerò pure come la facoltà dell' Euryale di produrre

fiori casmogami mi sia stata confermata in una lettera ricevuta dal Prof. Duthie di Saharunpore, dopo la pubblicazione del mio primo lavoro. Egli infatti mi asserisce aver saputo dal Prof. King di Calcutta, che l'Euryale s'incontra comunemente nel Bengala coi fiori aperti al di sopra della superficie dell'acqua.

Non può adunque più mettersi in dubbio che l'Euryale sia capace di produrre fiori casmogami, e quindi non può accertarsi l'opinione da me affacciata nel mio precedente lavoro, essere ciò l'Euryale una pianta a soli fiori cleistogami. Questi fiori però, che si presentano nel primo periodo della fioritura, allorquando la pianta è nel massimo della sua energia vegetativa, sono collegati ai fiori cleistogami, che grandemente prevalgono pel numero, mediante forme intermedie, nelle quali lo schiudersi si effettua più o meno incompletamente, e non è quindi vero che bisogni favorirlo con artifizio, ed esso può avvenire non solo fuori dell'acqua, ma pure nell'acqua stessa come appunto riportano l'Andrew (1) ed il Roxburgh (2). Vero è quanto dice il Planchon (3) che la fioritura dura due giorni comprendendo due sbocciamenti successivi, ma è inesatto che il fiore si schiuda due ore avanti giorno e si chiuda verso mezzodì. Non è poi affatto da ritenersi quanto asserisce il Caspary " ... *luce solis clara haud aperti* ... *luce solis exclusa* (*v. g. nubibus*) „ *supra aquam emersi et per tres dies a 9 h. a. m. ad 6, h. p. m.* „ *fere aperti* „ imperocchè essi si schiudono il mattino quando il sole è sull'orizzonte, sotto la sferza delle potenti radiazioni d'estate, e si aprono perfettamente, come lo consente la loro natura, per richiudersi per lo più verso le 6 della sera e ciò per due giorni di seguito. Conviene però avvertire, che i fiori casmogami si sviluppano solo nelle piante, che sono in pieno vigore di vegetazione e nelle condizioni più adatte alla vegetazione. Infatti nelle piante che si coltivano in ambienti ristretti, ove possano difficilmente estendere le loro foglie ed ove la quantità del nutrimento sia minore, i fiori casmogami sogliono spesso mancare, riducendosi la fioritura ai soli fiori cleistogami. È appunto per questa ragione che nei giardini ove

(1) Andrew H. C. — *Botanical Ropository.* X, p. 618. 1811.

(2) Roxburgh W. — *Plants of the coast of Coromandel.* London 1819, III. p. 39, tav. 240.

(3) Planchon J. E. — *Euryale ferox* (indica) *in Flore des serres etc.* VIII, 1852.

spesso la pianta viene coltivata, nelle caselle assai ristrette ove si coltivano le piante acquatiche, la pianta non trovando condizioni sufficientemente adatte al suo pieno sviluppo, ha prodotti soli fiori cleistogami, ciò che ha fatto credere ch' essa fiorisse abitualmente con soli fiori clandestini.

Nei fiori casmogami ho potuto facilmente riscontrare, che le antere si aprono avanti lo sbocciamento, di maniera che il polline cade sulla superficie dello stimma sottoposto. Nei fiori sbocciati nell'aria ho potuto facilmente riscontrare il polline sulla superficie dello stimma subito dopo lo sbocciamento. Fra i grani pollinici così trovati, alcuni mostravano l'esina appena protuberante in forma di rilievo, in altri ancor più sporgente a forma di capezzolo ed in altri allungata in forma di tubulo. In alcuni pure si notavano due tubetti pollinici, anzichè uno solo, e potei anzi riscontrare che varii granelli pollinici avevano cominciato a germogliare nel polline stesso tuttora contenuto nelle antere. Posti in contatto dell'acqua i granelli pollinici non mostravano di gonfiarsi attivamente e non scoppiavano: però sino ad ora non mi è riuscito di vederli germogliare nell'acqua. Bensì certamente la fecondazione ha luogo tanto nei fiori che si aprono nell'aria, come in quelli che pure si aprono nell'acqua, imperocchè tanto gli uni che gli altri dettero frutti con semi perfettamenre conformati. Ben s'intende che pei fiori cleistogami le cose avvengono come le descrissi nel mio precedente lavoro.

Certamente i fiori casmogami sopra descritti hanno i caratteri propri ai fiori entomofili. Secondo il Prof. Delpino essi corrisponderebbero a quelli della *Victoria*, e sarebbero quindi a tipo magnoliaceo o cantarofili. In realtà questi fiori presentano una struttura alquanto diversa da quelli delle Ninfee e della *Victoria*, pei pezzi della corolla che non si discostano, più piccoli e di colore violaceo, ciò che mi fa sospettare che essi sieno visitati da insetti differenti dalle Cetonie, Trichi, Glafiri e Donacie. Per quanto mi dessi premura di sorvegliare i fiori che via via sbocciavano, non mi riuscì di sorprendervi alcuno insetto e neppure una Cetonia, quantunque in giardino se ne trovassero in quantità. Forse ciò deriva dal fatto, che presso di noi mancano quelle specie che sogliono abitualmente frequentare i fiori di questa pianta: ma potrebbe pur darsi che

altri insetti fossero chiamati a disimpegnare in essa l' ufficio di pronubi. Ammesso pure come più probabile che si tratti di una pianta cantarofila, come sostiene il Prof. Delpino, la questione non può dirsi definitivamente risoluta, fino a che non si abbiano osservazioni accurate, effettuate nel luogo ove la pianta cresce spontanea, che confermino una tale opinione.

Relativamente alla efficacia della fecondazione eteroclina nella nostra pianta, debbo modificare quanto già dissi nel mio primo lavoro. Secondo l' opinione del Darwin, che ammette la fecondazione eteroclina possibile nell' Euryale, questa specie dovrebbe porsi fra le piante che protette dall' azione degl' insetti o sono perfettamente fertili, o forniscono più della metà dei semi che producono allorchè l' appulso degl' insetti non è vietato. A tale opinione sarebbero conformi i resultati da me ottenuti nella fruttificazione: ed infatti nei frutti ottenuti dalle piante sopra citate si sono potuti contare fino ad 88 semi, ciò che sempre più ci persuade che la pianta descritta dal Salisbury sia la stessa di quella Roxburgh. Se per altro deve ritenersi come del tutto certo che l' *Euryale ferox* è capace di produrre fiori casmogami, ciò non basta a determinare l' efficacia della fecondazione eteroclina in questa pianta. Come resulta da quanto sopra fu riportato, i fiori casmogami che si producono in ciascun individuo, sono in piccolo numero; oltredichè, secondo quanto ho potuto osservare, i grani pollini in parte germogliano prima che si effettui lo sbocciamento. Quindi a me sembra che la fecondazione eteroclina non possa effettuarsi tanto facilmente, essendochè potrebbe darsi che il germogliamento del polline omoclino rendesse impossibile la fecondazione per parte del polline di estranea provenienza. Resta dunque tuttora a decidere se l' impollinazione effettuata per mezzo di polline eteroclino possa resultare efficace, cioè, se sia susseguita da fecondazione, e quando ciò avvenga, in qual proporzione possa verificarsi un tal fenomeno.

I resultati relativi alla fruttificazione delle nostre piante sono riportati nel quadro qui unito. In questo quadro le lettere G, F, S indicano giorno, frutti e semi. La cifra di contro alla G in direzione orizzontale indica la data, quella di contro alla F il numero dei frutti che si sono aperti in quel giorno, e quello di contro alla S il numero dei semi contenuti in quei frutti.

Lettera d'ordine delle piante		Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Totale
A	G.	12 . . .	2 6 13 17 21 27 30	3 6 15 22		
	F.	1	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1		11
	S.	. . . . .	68 67 73 56 44 24 18	12 12 3 11		388
B	G.	16 . . .	1 6 13 17 23	1 4 8 18 24 26		
	F.	1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1		11
	S.	. . . . .	85 62 74 60 60	36 40 16 23 4 22		482
C	G.	. . . . .	5 16 20 22 24 29 30	2 3 4 7 13 14 20 23 28		
	F.	. . . .	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1		16
	S.	. . . . .	37 22 27 27 6 11 8	2 26 4 18 15 24 14 18 20		279
D	G.	. . . . .	6 14 22 30	8 16 20 27		
	F.	. . . . .	1 1 1 1	1 1 2 1		9
				17		
	S.	. . . . .	11 24 45 45	19 40 12 13		226
E	G.	. . . . .	1 6 13 19 29	1 5 13 16 18 20 21 22		
	F.	. . . . .	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 2 1		14
				9		
	S.	. . . . .	14 76 24 51 26	16 9 25 11 16 12 11 9		309
F	G.	26 29 30	4 14 18 21 25 27 30	3 6 9 13 14 15 18 19 25 26 31		
	F.	1 1 1 .	1 1 1 1 1 1 1	1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1		22
				22		
	S.	50 30 7	14 75 59 7 31 39 22	25 20 25 24 16 20 15 12 10 18 19		560
G	G.	. . . . .	14 20 25	3 9 13 16 18 21 24		
	F.	. . . . .	1 1 1	1 1 1 1 1 1 1		10
	S.	. . . . .	62 41 28	10 9 14 14 17 12 19		226
H	G.	17 32 .	4 14 22 25 26	1 4 6 8 11 13 20 30		
	F.	1 1 . .	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1		15
	S.	20 25 .	6 56 30 26 13	13 19 14 15 18 7 20 17		299
I	G.	. . . . .		2 4 15 23 30		
	F.	. . . . .		1 1 1 1 1		5
	S.	. . . . .		16 10 15 15 3		59
J	G	. . . . .	1 5 10 14 17 21 22 23 28	1 3 8 10 12 13 15 19 25 30 31	3 4	
	F.	. . . . .	1 1 1 1 1 2 1 2 2	1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1	26
			28	61		
	S	. . . . .	17 45 41 48 51 83 37 61 35	39 66 55 62 41 44 42 57 20 17 38	16 14	1018
K	G.	. . . . .	5 6 9 26 29	3 4 10 12 19 22 25	4	
	F.	. . . . .	1 1 2 1 1	1 1 1 1 1 1 3	1	16
			5	19		
	S.	. . . . .	42 » 44 44 32	27 38 42 42 31 18 20	14	437
				19		
L	G.	. . . . .		15 30		
	F.	. . . . .		1 1		1
	S.	. . . . .		» 16		16

Totale dei semi avuti N.° 4299

Da questo quadro si rileva che le nostre piante hanno cominciato a fruttificare nell' Agosto ed hanno terminato nel Novembre successivo, e che nel complesso la fruttificazione fu abbondante, giacchè in tutto si ebbero 155 frutti fecondi e 4299 semi. Le piante che dettero maggior quantità di frutti e di semi furono l' A, la B, la E, la F, l' H, la J, la K; quelle cioè che vegetarono avendo a disposizione terra in abbondanza, ambiente acqueo assai esteso, e che furono più a lungo investite dalle radiazioni solari. Quelle che dettero minor quantità di frutti e di semi furono la C, la D, la G, la I e la L, cioè quelle che vegetarono in ambiente acqueo più ristretto o con minor quantità di terra, e che ebbero a disposizione minor quantità di luce restando in luogo ombreggiato. Particolarmente sulla L, influì principalmente sulla scarsità della fruttificazione l'essere stata piantata in ritardo, cioè il 20 di luglio, e l'aver vegetato in un luogo assai ristretto ed alquanto ombreggiato. Rilevasi pure dal quadro sopra riportato, che i frutti contenenti maggior numero di semi, quelli cioè che somministrarono più di 50 semi, maturarono per la maggior parte nel mese di settembre, ciò che ci conferma quanto già altra volta affermai, che è appunto nel periodo del massimo calore estivo che la pianta si trova nelle condizioni più favorevoli alla fecondazione. Si avrebbe pure in media, non computando la pianta L, perchè piantata troppo in ritardo, e calcolando sopra le 11 altre piante, poco più di 27 semi per ciascun frutto e 390 semi per pianta, ciò che corrisponde, pur ammettendo, che solo la metà di questi semi sieno capaci di germogliare, ad un' energia di riproduzione molto superiore a quella già calcolata sui semi ottenuti nella cultura dell'anno 1886. Il numero di 27 semi per ciascun frutto certamente non è piccolo, ma interesserebbe di sapere nei fiori casmogami fecondati da polline estraneo, se ciò è possibile, qual' è il numero dei semi che giunge a perfetta maturazione; giacchè ciò ci permetterebbe concludere, se esiste una differenza fra i fiori cleistogami e i casmogami riguardo alla prolificità, e se la pianta debba ascriversi a quelle che protette dall'azione degl'insetti sono perfettamente fertili, o piuttosto a quelle che, nelle stesse condizioni, forniscono più della metà dei semi che producono allorchè l'appulso degl'insetti non è vietato.

In conseguenza pertanto di quanto è stato esposto, quan-

tunque nell'Euryale si abbiano oltre i fiori cleistogami anche i casmogami, non è ancora dimostrato che in questi la fecondazione eteroclina possa aver luogo, e potrebbe darsi che la fecondazione omoclina che in essi certamente avviene fosse la sola possibile. In ogni caso però, se pure essa pianta non è da porsi alla pari con la *Voandzeia* la *Leersia* e le altre specie a fecondazione esclusivamente omoclina, essa si deve per lo meno considerare come specie, nella quale la fecondazione omoclina prevale sull'eteroclina e ch'è sulla via di raggiungere la cleistogamia completa e l'omoclinità assoluta. Non è infatti improbabile che il contegno singolare dell'Euryale sia frutto di una lotta ch'essa è costretta a sostenere contro nemici che danneggiano i suoi fiori, e forse pure gli altri suoi organi, ciò che trova conferma nei numerosi aculei che ne rivestono gli organi per la maggior parte: lotta che forse tuttora si combatte, e che sarebbe oltremodo interessante di studiare nei paesi stessi ove questa pianta cresce spontanea, allo scopo di conseguire una meno imperfetta conoscenza della biologia di questa singolarissima specie.

CONTRIBUZIONE

ALLA

FLORA DELLA VERSILIA

DI

C. ROSSETTI

PREFAZIONE

Considerando l' importanza che la conoscenza delle singole Flore locali ha per lo studio della Flora della nostra Penisola, ho creduto ben fatto di presentare al pubblico un elenco delle piante da me raccolte in Versilia, nella speranza che ciò possa contribuire a far meglio conoscere la ricchezza vegetale di questo paese (1).

La Versilia è una regione assai limitata, per tre quarti montuosa, che si stende sul declivio S-O delle Alpi Apuane. La sua forma è presso a poco rettangolare, con una lunghezza media di circa 15 chilometri ed una larghezza di circa 12. Essa corrisponde all' incirca all' antico Capitanato di Pietrasanta, ed ha per confini a S-O il Mar Tirreno, a S-E i comuni di Camajore e di Pescaglia, che la dividono dall' antico Stato Lucchese, e dagli altri lati la provincia di Massa-Carrara. col comune di Montignoso a N-O e la Garfagnana a N e N-E.

Svariatissima è la Flora della Versilia, tutte le regioni botaniche della Toscana essendovi, quale più, quale meno este-

(1) Per più ampie notizie consultare il *Saggio Corografico sull'Alpe della Versilia* del Dott. Emilio Simi, Massa 1855.

samente rappresentate. Cominciando dal mare, troviamo dapprima una zona littoranea di nude arene, in cui abbondano le piante marittime, alla quale succedono estesi boschi di pini e folte macchie di lecci e di ontani, spesso interrotte per dar luogo ad ubertosi vigneti. Il resto della pianura è quasi tutto coltivato a campi e ad ulivi, i quali spesso raggiungono ragguardevoli dimensioni. Nè vi mancano prati e luoghi paludosi, sebbene di poca estensione (se si eccettua quello di Porta), i quali dando origine a fossi stagnanti o lentamente scorrenti, costituiscono una eccellente stazione per le piante palustri. La parte montuosa della Versilia risulta da un insieme di picchi elevati e di cospicue moli, quali la Pania (1859 m.), la Corchia (1677 m.), l'Altissimo (1589 m.), il M. Forato (1172 m.), il M. Matanna (1317 m.) e il Procinto (1177 m.). — Da questo gruppo principale si staccano diversi contrafforti, in mezzo ai quali si aprono profondi burroni ed anguste vallate solcate da freschi ruscelli, le cui acque man mano raccogliendosi danno origine a diversi torrenti fra i quali più notevoli il Serra ed il Vezza, che, insieme confluendo, formano il fiume di Seravezza, detto anche Versilia, il quale scorrendo per breve tratto nella sottostante pianura in direzione di Mezzogiorno, piega poi bruscamente verso Occidente, e si scarica in mare pel fosso del Cinquale. Senza entrare qui in dettagli particolari sulla costituzione geologica e sulla natura petrografica dei monti della Versilia, dirò solo che sono quasi tutti riferibili all' epoca secondaria e sono quasi interamente costituiti da schisti silicei cristallini e da calcari saccaroidi e compatti [1].

Le pendici più basse e più soleggiate sono in gran parte coltivate a vigne e a uliveti, mentre le loro cime sono spesso rivestite di folti boschi di pini. Più in alto abbiamo boschi cedui, in cui abbondano i carpini, e pascoli erbosi spesso interrotti da scoscesi dirupi. Nelle vallate più interne e nei luoghi più freschi si stendono lussureggianti selve di castagni, i quali nelle parti più elevate e più fredde cedono il luogo ai faggi,

[1] Per quel che riguarda la mineralogia e geologia della Versilia e delle Apuane in generale vedi: D'Achiardi: *Mineralogia della Toscana*, Pisa 1875 — Tonini: *La formazione dei marmi nelle Alpi Apuane*, Pietrasanta 1886 — ed i pregevoli lavori degli Ing. Lotti e Zaccagna e dei Prof. Canavari e De-Stefani, inseriti nel *Bullettino del R. Comitato Geologico Italiano* e negli *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali.*

di cui incontransi boschi assai belli ed estesi specialmente nelle pendici rivolte verso l'Appennino, come in Val d'Arni, nel M. Corchia e sulla Pania. Quà e là dove le pendici divengono assai pianeggianti, trovansi, talora per tratti assai estesi, dei campi coltivati a cereali. Al disopra sorgono maestose le grandi moli costituenti la parte più elevata della nostra regione, colle loro creste frastagliate e gli inaccessibili precipizii, soggiorno bene adatto alle piante rupestri ed alpine. A tanta diversità di condizioni devesi la flora sì ricca e svariata della Versilia: e, fino da tempi assai antichi, molti furono i botanici che, attratti da tanta dovizia, esplorarono questa regione. Fra questi ricorderò Pier Antonio Micheli (1679-1737), Giovanni Targioni-Tozzetti, Fulgenzio Vitman, Antonio Bertoloni, Domenico Viviani e i Savi. Viene poi il dott. Emilio Simi di Levigliani, il quale nel 1851 pubblicò la sua *Flora Alpium Versiliensium*, con oltre 500 specie da lui raccolte, di cui 463 tra Fanerogame e Protallogame. Fra i recenti esploratori citerò il prof. Adolfo Targioni, il dott. Marcucci, il prof. Caruel, il prof. Arcangeli, il dott. Bottini, e per ultimo il prof. G. B. Milani di Pietrasanta, autore di un *Supplemento alla Flora delle Alpi Versiliesi*, contenente oltre 200 piante vascolari nuove per la Versilia. Ma quasi tutti rivolsero specialmente le loro ricerche alla regione montuosa, poco curando la sottostante pianura, che pur meritava di essere accuratamente esplorata. — Fin dalle prime erborazioni da me fatte in Versilia nel 1884, mi accorsi che alcune delle piante da me raccolte non erano indicate di questa regione in nessuna delle pubblicazioni riguardanti la nostra Flora. Per cui avendo proseguito nelle mie esplorazioni, dopo alcuni anni di continue ricerche, potei mettere insieme oltre 420 specie di piante vascolari, che, per quanto è mia cognizione, non furono finora da alcuno notate in Versilia, di cui alcune nuove per le Alpi Apuane ed una per la Toscana.

Riunendo ora le specie nuove da me raccolte in Versilia con quelle indicate dal Simi, dal Milani e da altri, abbiamo che il numero delle piante vascolari sin quì conosciute in questa regione ascende a quasi 1200, vale a dire circa la metà di quelle toscane. Quanto alle piante già notate da altri, mi sono limitato ad aggiungere qualche nuova località solo per le meno comuni. Inoltre ho creduto ben fatto di riportare le località

per le specie di cui esisteno esemplari nell' Erbario Pisano che non furono citate da altri. Nella compilazione del presente catalogo ho seguito il metodo naturale di De-Candolle quale è adottato dal prof. Caruel nel suo *Prodromo della Flora Toscana*. Nell' enumerare le diverse località ho procurato, per quanto mi è stato possibile, di seguire un certo ordine, cominciando dal littorale e proseguendo verso i luoghi più elevati; aggiungendo, quando l' ho creduto opportuno, qualche breve cenno riguardo all' altezza, al grado di frequenza e alla distribuzione geografica della specie.

Nel presentare questo mio modesto contributo alla Flora della Versilia, mi è grato ricordare i miei ottimi amici F. Poggi e P. Pellegrini, i quali mi furono spesso compagni di fatiche nelle mie escursioni botaniche.

Nè potrei terminare senza attestare la mia riconoscenza al prof. G. Arcangeli, il quale mi fu di valido ajuto e col consiglio e col porre gentilmente a mia disposizione la numerosa biblioteca e le ricche collezioni dell' Orto Botanico Pisano.

Dal Gabinetto di Botanica della R. Università di Pisa,
il 15 Gennaio 1888.

FANEROGAME

DICOTILEDONI

RANUNCULACEE

1. **Clematis Flammula** Linn. — Nelle siepi e nei luoghi aridi dal littorale fino ad una certa altezza sui monti: così nei dintorni del Forte dei Marmi e di Motroni, a Pietrasanta, a Seravezza, nel M. di Ripa, a Valventosa, a Zarra, sopra Ruosina in *Campeggioli*, ed alle cave del M. Costa e della Cappella.
2. **Thalictrum minus** Linn. — M. Alto in *Gordici*, e nella pendice meridionale del M. Corchia presso le cave.

3. **Anemone coronaria** Linn. — Questa specie, già indicata in varii luoghi della Versilia dal prof. Milani, trovasi pure nei campi dei dintorni di Pozzi e di Querceta, dov' è abbondante in alcune località.
4. **Ranunculus acris** Linn. — Nei prati umidi dei dintorni del Forte dei Marmi e di Motroni, e a Porta.
5. **R. Philonotis** Retz. — Nei campi e nei prati umidi nelle stesse località del precedente.
6. **R. parviflorus** Linn. — Negli uliveti dei dintorni di Querceta e di Pozzi dov' è assai comune, nei colli di Palatina, a Vallecchia, in Corvaja, alle Mulina di Stazzema e a Retignano.
7. **R. muricatus** Linn. — Negli uliveti dei dintorni di Pozzi e in Corvaia.
8. **R. arvensis** Linn. — Nei campi fra le messi al Forte dei Marmi e nella pianura sotto Pietrasanta, dove non è raro. L' ho pure raccolto alla *Grotta dei Redi* sopra Stazzema ed in *Gordici* sopra Retignano.
9. **Delphinium Ajacis** Linn. — Trovasi inselvatichito negli uliveti dei dintorni di Pozzi.

NINFEACEE

10. **Nymphaea alba** Linn. — Comune nei fossi del Forte dei Marmi. — Nell' erbario dell'Orto Botanico Pisano ne esiste un esemplare raccolto negli stagni di Porta.

PAPAVERACEE

11. **Papaver hybridum** Linn. — Nei campi fra Pozzi e il Ponterosso, raro.
12. **P. somniferum** Linn. — Nei coltivati a Seravezza e al Forte dei Marmi, dove trovasene qualche piante qua e là, probabilmente inselvatichita.

BRASSICACEE

13. **Nasturtium sylvestre** R. Brown. — A Pietrasanta.
14. **Arabis albida** Stev. — Già indicata dal Simi nel M. Gabberi col nome di A. alpina, e dal prof. Milani sopra Stazzema

alla *Retaja*, e nell'Alpe *di Campanice* in Val d'Arni. Io l'ho raccolta alle Mulina di Stazzema a circa 200 m. sul livello del mare, dov'è comune e donde scende talora lungo il corso del fiume fin sotto Vallecchia.

15. **Arabis Turrita** Linn. — Nel *Piastrajo* presso Stazzema.
16. **Cardamine impatiens** Linn. — Nel boschetto di *Pescarella* presso Vallecchia lungo il fiume.
17. **C. pratensis** Linn. — Al Forte dei Marmi nei prati umidi lungo la via provinciale.
*18. **Dentaria bulbifera** Linn. — Alle Mulina di Stazzema (1).
19. **Heris sempervirens** Linn.—Nel M. Costa presso Seravezza.
20. **Cakile maritima** Scop. — Nelle arene del littorale dal Cinquale a Motroni, dov'è comune.
21. **Hesperis laciniata** All. — Raccolsi una sola pianta di questa specie sul M. Alto in *Gordici* nel Luglio 1885.
22. **Sisymbrium officinale** Scop. — Dalla regione maritima alla montana, comune: così trovasi al Forte dei Marmi, a Porta, nei colli di Palatina, nei dintorni di Querceta, Strettoia, Ripa, Pozzi e Vallecchia, a Pietrasanta, a Capriglia, in Corvaia, a Seravezza, a Fabiano, alla Cappella, ad Azzano, nel M. Costa e nel M. Ornato, a Gallena, Ruosina, Retignano, Levigliani, Stazzema, ecc.
23. **Hutchinsia petraea** R. Brown. — Sotto la vetta di M. Alto.
24. **Diplotaxis tenuifolia** Dec. — Al Forte dei Marmi, dov'è comune tanto nel littorale arenoso quanto sugli argini e lungo le vie campestri, come pure a Motroni, a Pietrasanta, e a Querceta lungo la ferrovia.
25. **Rapistrum rugosum** All. — Nei campi fra Pietrasanta e Vallecchia.
26. **Raphanus Landra** Moretti. — Al Forte dei Marmi e a Pietrasanta nei campi, a Querceta sull'argine della ferrovia e nelle vigne del M. di Ripa.
27. **Bunias Erucago** Linn. — Comune nei campi della pianura: così al Forte dei Marmi, a Motroni e nei dintorni di Pietrasanta, Querceta, Pozzi, Ripa e Strettoia.

(1) Le specie precedute da un asterisco sono nuove per le Alpi Apuane.

CISTACEE

28. **Helianthemum italicum** Pers. — Raccolsi questa specie (già indicata nella Pania dal Prof. Adolfo Targioni) alla Foce di Petrosciana presso il M. Forato. Nell' erbario dell' Orto Botanico Pisano vi sono esemplari della Corchia.

VIOLACEE

29. **Viola sylvatica** Fries — A Strettoja, a Vallecchia e nelle Valli delle Mulina e del Cardoso.

DROSERACEE

30. **Parnassia palustris** Linn. — Questa specie (già indicata dal Simi alla Corchia) l' ho raccolta alla base del M. Altissimo sopra Seravezza presso le sorgenti del torrente Serra a circa 500 m. di elevazione. È stata inoltre trovata sul limite della Versilia alla *Grotta all'Onda* nella pendice meridionale del M. Matanna dal mio amico Dott. Lorenzo Tonini.

POLIGALACEE

31. **Polygala nicaeensis** Risso — Quà e là nelle macchie del littorale al Forte dei Marmi e a Motroni, nei colli di Palatina, nelle selve presso Retignano e nella pendice meridionale del M. Corchia.

DIANTACEE

32. **Dianthus Armeria** L. — A Strettoia, presso Valventosa, lungo la via fra Seravezza e Ruosina e a Retignano, non comune.
33. **D. velutinus** Guss. — Alla Canala presso Seravezza, e a Retignano.
34. **Gypsophila saxifraga** Linn. — Comune nelle arene del littorale.

35. **Silene auriculata** Sibth. et Smith — Questa specie, propria in Italia delle Alpi Apuane, e già indicata alla Pania dal Micheli e da altri, l'ho raccolta sulla *Cintura del Procinto* sopra Stazzema.
36. **S. sericea** All. — Nella spiaggia arenosa della Versilia, dov'è comune: così al Forte dei Marmi, a Motroni, ecc.
37. **S. Armeria** Linn. — Nell'estate del 1886 ne tnovai alcune piante presso Seravezza lungo il fiume: nell'anno successivo non ve l'ho più ritrovata.
38. **Sagina apetala** Linn. — Alla stazione di Querceta, in Pozzi, sotto Strettoia e nel M. di Ripa.
39. **S. subulata** Wimm. — Sotto il Ponterosso lungo il fiume, alla Canala presso Seravezza e alle miniere del Bottino.
*40 **Moehringia trinervia** Clairv. — Sotto Strettoia lungo il Rio, presso Seravezza alla Canala, alle miniere del Bottino, nel Canale del Giardino sopra Cansoli, nelle selve dei dintorni di Minazzana e di Retignano, e nei boschi di faggi della valle di Mosceta.
41. **Stellaria nemorum** Linn. — Questa specie, frequente nei boschi di faggi degli alti monti della Versilia, scende spesso nelle valli sottostanti, fino all'altezza di appena 100 o 200 m. sul mare, come nella valle del Serra, nel canale di Gallena e alle miniere del Bottino presso Seravezza, nel canale della *Borra* presso Ruosina, nel canale del Giardino e nella valle delle Mulina.
*42 **S. graminea** Linn. — Nelle parti elevate del M. Corchia sopra Mosceta, ed in Puntato nell'alpe di Levigliani dov'è comune sui cigli dei campi e in altri luoghi erbosi.
43. **Cerastium semidecandrum** Linn. — Nelle arene del littorale dov'è comune, p. es. al Forte dei Marmi, al Cinquale e a Motroni; al *Ponte di tavole* sotto Querceta, alla Rôcca di Corvaia, e nel M. Alto sopra *Valimoni*.
44. **C. triviale** Link — **C. viscosum** Linn. — Al Cinquale, in Pozzi, nel M. di Ripa, alle miniere del Bottino e fra Seravezza e la base del M. Altissimo.
45. **Malachium aquaticum** Fries. — Al Forte dei Marmi nelle siepi e nei luoghi umidi.
46. **Spergula arvensis** Linn. — Nei campi sotto Strettoia, a Retignano in *Capopiano*, e in Puntato nell'alpe di Levigliani.

47. **Lepigonum marinum** Caruel — Al Forte dei Marmi, al Cinquale e a Porta.

PARONICHIACEE

*48. **Scleranthus annuus** Linn. — Fra le messi e nei luoghi aridi: sulla cima del M. Castellaccio sopra Minazzana, nel M. Ornato, nell' Alpe del Cardoso, a Retignano, nel M. Corchia lungo la via delle Volte, in Pian di Lago sopra Terrinca e in Puntato nell' Alpe di Levigliani. Nell' Erbario Pisano ne esistono esemplari della Corchia.

49. **Corrigiola litoralis** Linn. — A Retignano nei campi di *Capopiano* dov' è comune.

50. **Herniaria hirsuta** Linn. — Al Forte dei Marmi, in Pozzi, a Retignano, ecc.

ELATINACEE

*51 **Elatine triandria** Schk. — Questa specie, rarissima non solo per la Toscana ma anche pel resto d' Italia, trovasi in varii luoghi dei monti della Versilia dalla loro base fino all' altezza di circa 1200 metri: così a Strettoia lungo il *Canale di Murlo*, nella pendice occidentale del M. di Corvaia presso *S. Biagino*, sopra Vallecchia ed al *Pago* nelle selve, nel canale della *Borra* presso Ruosina, a Retignano nei campi di *Capopiano*, e in Mosceta dove abbonda presso la fonte e in altri luoghi umidi.

LINACEE

52. **Radiola linoides** Linn. — Nel M. di Ripa, al *Pago* e al *Carnesciale* nei dintorni di Vellecchia, in Valdicastello sopra le miniere (Erbario Pisano!), alla Canala sopra Seravezza, nelle selve della Cappella e di Minazzana, sopra Ruosina in *Campeggioli*, a Cansoli, sopra il Cardoso, e a Levigliani (Erbario Pisano! e mio).

53. **Linum maritimum** Linn. — Nei luoghi umidi dei dintorni del Forte dei Marmi.

MALVACEE

54. **Malva nicaeensis** All. — Al Forte dei Marmi.
55. **Althaea hirsuta** Linn. — Presso Stazzema nel *Piastraio.*

IPERICACEE

*56. **Hypericum quadrangulum** Linn. — Nei luoghi umidi dei dintorni del Forte dei Marmi, a Valdicastello, a Seravezza, a Retignano, ecc.

ACERACEE

57. **Acer campestre** Linn. — Alla Foce di Petrosciana sopra il Cardoso.

GERANIACEE

58. **Erodium cicutarium** L'Herit. — Al Forte dei Marmi, a Motroni, alla Rôcca di Corvaia e alle cave della Cappella.
59. **Geranium columbinum** Linn. — Negli uliveti dei dintorni di Pozzi, alla Canala e nel M. Costa presso Seravezza, alla *Pianatella* sotto Retignano, nel M. Alto, e nel M. Corchia lungo la via delle Volte.
60. **G. rotundifolium** Linn. — Al Forte dei Marmi, nei luoghi erbosi dei dintorni di Pozzi e di Ripa, a Seravezza, a Ruosina, a Retignano, ecc.

RAMNACEE

61. **Rhamnus frangula** Linn. — Al Cinquale presso il Forte dei Marmi.

PAPILIONACEE

62. **Cytisus sessilifolius** Linn. — Presso la Foce di Petrosciana.

63. **Medicago orbicularis** All. — Alle cave della Cappella.
64. **M. hispida** Gaertn. — Comune nei luoghi erbosi: al Forte dei Marmi, a Motroni, a Porta, nei dintorni di Querceta e di Strettoia, nel M. di Ripa, a Seravezza, alla Cappella, ecc.
65. **M. arabica** Linn. — Colla precedente e comune quant'essa: al Forte dei Marmi, nella pianura di Pietrasanta, nei dintorni di Pozzi, Querceta, Strettoia, ecc.
66. **M. minima** Desr. — Comune nei luoghi aridi dal mare fino all'altezza di circa 900 m. sui monti: così nel littorale arenoso del Forte dei Marmi e di Motroni, nei colli di Porta e di Palatina, negli uliveti dei dintorni di Ripa e di Pozzi, nel M. Costa presso Seravezza, alle cave della Cappella, e sulla vetta di M. Alto.
67. **M. litoralis** Rhode — Nelle arene del littorale dov'è comune: così al Forte dei Marmi, a Motroni, ecc.
68. **M. Gerardi** Kit. — **M. rigidula** Desv. — Alle cave della Cappella.
69. **Trifolium pallidum** Waldst. et Kit. — Negli uliveti dei dintorni di Pozzi, e a Porta.
70. **T. ligusticum** Balb. — Presso Seravezza alla Canala e lungo la via di Minazzana, a Valventosa, e nel M. di Ripa.
71. **T. Bocconi** Savi. — Sopra Ruosina in *Campeggioli*, raro.
72. **T. subterraneum** Linn. — Sotto il Ponterosso, in Pozzi e nelle vicinanze di Strettoia, nel M. di Ripa, tra Fabiano e la Cappella, e presso Retignano alla *Pianatella*, in *Capopiano* a in *Campiglia*.
73. **T. fragiferum** Linn. — Comune nei prati umidi dei dintorni del Forte dei Marmi, a Motroni, a Porta, al *Pontefoggi* presso Vallecchia lungo il fiume, e qua e là lungo il Vezza fino a Ruosina.
74. **T. resupinatum** Linn. — Nei prati del Forte dei Marmi e di Porta, a Querceta, ecc.
75. **T. glomeratum** Linn. — Presso Querceta lungo la ferrovia, a Porta e nel M. di Ripa, non comune.
76. **T. Michelianum** Savi — A Porta nei prati umidi sotto la ferrovia. Ne ho pure trovata qualche rara pianta al Forte dei Marmi.
77. **T. patens** Schreb. — Nei prati dei dintorni del Forte dei Marmi dov'è comune, a Motroni, a Porta, verso Strettoia, a Pietrasanta, a Seravezza, a Solaio, a Levigliani, ecc.

78. **T. procumbens** Linn. — Al Forte dei Marmi, a Porta dov' è comune nei luoghi erbosi e presso Querceta sull' argine della ferrovia.
79. **T. filiforme** Linn. — A Motroni sotto Pietrasanta, nella pendice occidentale del M. di Corvaia e alla fonte di Mosceta (1170 m.).
80. **Dorycnium herbaceum** Vill. —Nel M. Corchia, alla *Grotta del vento* (Erbario Pisano!) e alla Foce di Petrosciana.
81. **Lotus angustissimus** Linn. — A Pietrasanta presso la stazione.
82. **Ervum tetraspermum** Linn. — **Vicia gemella** Crantz. — Alla *Serra* nei dintorni di Pozzi, e a Retignano.
83. **Vicia pseudocracca** Bert. — Nelle pinete del Forte dei Marmi e di Motroni.
84. **V. bithynica** Linn. — Frequente nei campi della pianura di Pietrasanta.
85. **V. lutea** Linn. — Nei campi della pianura di Pietrasanta, non comune.
86. **Lathyrus Clymenum** Linn. — Quà e là nei campi della pianura di Pietrasanta, e nei dintorni di Pozzi e di Querceta.
87. **L. montanus** Bernh. —**L. macrorhizus** Wimm.— **Orobus tuberosus** Linn. — A Strettoia lungo il *Canale di Murlo*, al *Colle delle guardie* sopra Vallecchia, alle Mulina di Stazzema e in Puntato nell' alpa di Levigliani.
88. **L. sphaericus** Retz. — Nei campi dei dintorni di Pozzi e di Querceta e nella pianura di Pietrasanta.
89. **Scorpiurus subvillosa** Linn. — Nei colli aridi di Porta e di Palatina.
90. **Coronilla varia** Linn. — Già indicata al Cinquale dal Bertoloni. Io l' ho raccolta al Forte dei Marmi.
91. **Ornithopus perpusillus** Linn. — Alla base del M. di Ripa nelle selve, a Minazzana e alle miniere del Bottino.
92. **O. compressus** Linn. — Nei luoghi erbosi del M. di Ripa, a Strettoia e presso Minazzana.
93. **Onobrychis Caput-galli** Linn. — Nel littorale arenoso del Forte dei Marmi.

ROSACEE

94. **Dryas octopetala** Linn. — Nelle parti elevate del M. Corchia. Il Simi l' indica alla Pania.

*95. **Geum. urbanum** Linn. — In Pozzi, sopra Gallena, in Mosceta, in Puntato nell' alpe di Levigliani e nel lato settentrionale del M. Forato.

96. **Rubus glandulosus** Bell. — In M. Alto presso Retignano e presso la Foce di Petrosciana.

97. **Alchemilla arvensis** Scop. — Nei campi fra le messi dov' è comune, negli uliveti, ecc.: così nella pianura di Pietrasanta, nei dintorni di Pozzi, di Querceta e di Strettoia, al *Colle delle guardie* sopra Vallecchia, ecc.

98. **Rosa agrestis** Savi. — **R. sepium** Thuill. — Trovasi quà e là nelle siepi della pianura di Pietrasanta, a Capriglia, nei colli di Porta, nel M. di Corvaia, nel M. Costa presso Seravezza, e a Retignano.

*99. **R. tomentosa** Smith. — Presso la Foce di Petrosciana.

100. **R. sempervirens** Linn. — Al Forte dei Marmi nelle siepi.

ENOTERACEE

101. **Epilobium parviflorum** Schreb. — Al Forte dei Marmi, a Porta, a Seravezza, lungo la via fra Seravezza e il M. Altissimo, e nell'Alpe del Cardoso.

*102. **E. palustre** Linn. — Presso la fonte di Mosceta nei luoghi umidi.

103. **E. tetragonum** Linn. — A Seravezza.

104. **Isnardia palustris** Linn. — Nei fossi presso il Forte dei Marmi.

*105. **Circaea alpina** Linn. — Nei boschi di faggi a settentrione del M. Corchia e nella valle di Mosceta, rara.

ALORAGACEE

106. **Myriophyllum verticillatum** Linn. — Nei fossi presso il Forte dei Marmi.

107. **M. spicatum** Linn. — A Motroni sotto Pietrasanta e a Porta nei fossi.

CERATOFILLACEE

108. **Ceratophyllum demersum** Linn. — Al Forte dei Marmi nei fossi.

LITRACEE

109. **Lythrum Hyssopifolia** Linn. — A Porta nei prati umidi.

CRASSULACEE

*110. **Sedum rubens** Linn. — Nei colli aridi presso Pietrasanta.

111. **S. atratum** Linn. — Nella Pania *alla buca della neve* (Erbario Pisano!), e sulla cima del M. Corchia.

112. **S. monregalense** Balb. — **S. cruciatum** Desf. — Assai frequente nei monti della Versilia dalla loro base fino alle parti più alte: così trovasi alle miniere del Bottino, a Cansoli, sotto Retignano alla *Pianatella*, a Levigliani, nel M. Corchia lungo la via delle Volte e nel lato di settentrione, in Puntato nell' Alpe di Levigliani, in Pian di Lago sopra Terrinca, in Mosceta, alla Pania e nella pendice settentrionale del M. Forato.

113. **S. boloniense** Lois. — **S. sexangulare** Linn. — Al Forte dei Marmi, a Porta, in Pozzi, alle Múlina, nell'Alpe del Cardoso, presso Retignano in *Capopiano* e sulla cima di M. Alto, a Levigliani, e presso *Fociomboli* nel lato settentrionale del M. Corchia lungo la via fra Puntato e Pian di Lago.

OMBRELLIFERE

114. **Eryngium campestre** Linn. — Al Forte dei Marmi e al Cinquale nei luoghi aridi.

115. **E. maritimum** Linn. — Abbonda nelle arene marittime della Versilia dal Cinquale a Motroni.

116. **Apium graveolens** Linn. — Al Forte dei Marmi, al Cinquale e a Porta nei luogi umidi.

117. **Trinia vulgaris** Dec. — M. Alto in Gordici. Già indicata alla Corchia dal Simi.

118. **Helosciadum nodiflorum** Koch. — Nei fossi del Forte dei Marmi, a Porta, a Pietrasanta, in Valdicastello, a Retignano, ecc.

119. **Anmi maius** Linn. — Nei campi dei dintorni di Pozzi e di Querceta dov' è comune.

β **intermedium** De-Cand. — In Pozzi.

120. **Meum rigidulum** Bert. — **Carum** Koch — **Bunium** Caruel — Trovai questa specie, affatto propria delle Alpi Apuane, nel M. Corchia lungo la via delle Volte, e nella pendice N-O di M. Alto sopra Retignano dov' è comune. Il Simi l' indica alle sorgenti della Torrite secca.

121. **Pimpinella saxifraga** Linn. — A Seravezza, alla Rôcca di Corvaia, lungo la via fra Seravezza e la base del M. Altissimo, a Zarra, a Cerreta S. Antonio, ecc.

122. **P. Tragium** Vill. — Nelle parti elevate della Corchia, della Pania e del M. Forato e alla Foce di Petrosciana sopra il Cardoso. — Nell' erbario dell' Orto Botanico Pisano vi sono esemplari della Pania raccolti nel 1863.

123. **P. peregrina** Linn. — A Seravezza, e nei dintorni di Pozzi sotto il *Poggione*.

124. **Sium angustifolium** Linn. — Nei fossi dei dintorni del Forte dei Marmi in *Caranna*, e a Porta.

125. **Bupleurum aristatum** Barth. — Nel M. Corchia lungo la via delle Volte (Erbario Pisano, 1862!). Io l' ho raccolta nella stessa località e nelle rupi calcaree di Porta.

126. **Oenanthe Lachenalii** Gmel. — Nei prati umidi del littorale al Cinquale e al Fiumetto presso il Forte dei Marmi.

127. **Oe. peucedanifolia** Poll. — Nei prati paludosi al Forte dei Marmi e a Porta, non comune.

128. **Oe. Phellandrium** Lam. — A Motroni sotto Pietrasanta nei fossi.

129. **Aethusa Cynapium** Linn. — In Pozzi negli orti. — Il Simi l' indica a Stazzema.

130. **Seseli tortuosum** Linn. — Comune in tutto il littorale arenoso della Versilia dal Cinquale a Motroni.

131. **Cnidium apioides** Spreng. — **Selinum apioides** B. et H. — Trovai questa specie (già indicata nei monti della Versilia dal Prof. Milani) nel M. Costa presso Seravezza.

132. **Crithmum maritimum** Linn. — Ne trovai alcune piante in fiore in un poggio arenoso al Fiumetto presso il Forte dei Marmi nell' Agosto del 1885, e ve l' ho ritrovato per due anni consecutivi parimente in fiore.

133. **Opoponax Chironium** Koch. — **Laserpitium Chironium** Linn. — Nel M. Corchia presso le cave, a circa 1000 m. sul mare.

134. **Ferula Ferulago** Linn. — Trovai questa specie (già indicata in M. Alto dal Simi) nel M. Costa presso Seravezza.

135. **Pencedamum Cervaria** Lep. — Alla Rôcca di Corvaia e nel M. Bernacchietta presso Seravezza.

136. **P. Schottii** Bess. β. **petraeum** Noè. — **Palimbia Chabraei** (Bert. fl. it., in parte). — Nel M. Corchia lungo la via delle Volte. — Nell' erbario dell' Orto Botanico Pisano esistono esemplari raccolti nella stessa località nel 1862.

137. **Laserpitium Siler** Linn. — Nel lato occidentale del M. Matanna sopra Stazzema e nel M. Costa presso Seravezza. Il Simi l' indica alle cave del M. Altissimo.

138. **Dancus grandiflorus** B. et H. — **Caucalis** Linn. — **Orlaya** Hoffm. — Nei colli calcarei di Porta e di Palatina, alle cave del M. Costa e della Cappella, nel *Piastraio* presso Stazzema, e sulla cima di M. Alto.

139. **D. maritimus** Gaert. — Nel littorale arenoso presso il Forte dei Marmi.

140. **Torilis Anthriscus** Gmel. — **Caucalis** B. et H. — Al Forte dei Marmi, lungo la via fra Seravezza e la base del M. Altissimo, al Cardoso e pressso la Foce di Petrosciana, non comune.

141. **T. helvetica** Gmel. — **Caucalis infesta** B. et H. — Nelle siepi e nei luoghi incolti: così al Forte dei Marmi, nei dintorni di Pozzi e di Querceta, a Pietrasanta, a Seravezza, alla Cappella, nel M. Costa, a Ruosina, e nel *Piastraio* presso Stazzema.

142. **T. nodosa** Gaertn. — **Caucalis** B. et. H. — Al Forte dei Marmi, negli uliveti dei dintorni di Querceta, Pozzi, Ripa e Vallecchia ed in quelli di Porta e di Palatina, a Seravezza, a Fabiano, ecc.

143. **Scandix Pecten-Veneris** Linn. — In *Gordici* sopra Retignano fra le messi.

144. **Anthriscus vulgaris** Pers. — In Pozzi.

*145. **Chaerophyllium hirsutum** Linn. β. **glabratum** Dec. — Presso la fonte di Mosceta e nei boschi di faggi del lato orientale del M. Corchia alla *Tana dell' uomo selvatico*. L' ho pure trovato nel canale della *Borra* presso Ruosina e lungo il corso del Vezza fra Ruosina e il Ponte Stazzemese.

146. **Echinophora spinosa** Linn. — Al Forte dei Marmi e in tutto il resto del littorale arenoso della Versilia, comune.
147. **Smyrnium Olusatrum** Linn. — In Corvaja presso Seravezza.

LONICERACEE

148. **Sambucus racemosa** Linn. — In Puntato nell'Alpe di Levigliani.
149. **Lonicera alpigena** Linn. — Dove la specie precedente. — Il Simi la raccolse nel M. Corchia sopra Levigliani.

RUBIACEE

150. **Asperula taurina** Linn. — Al Ponte Stazzemese e alle Mulina.
151. **G. tricorne** With. — In *Gordici* sopra Retignano.
152. **G. parisiense** Linn. — Frequente nei luoghi aridi, sui muri, ecc.: così sotto Strettoja lungo il Rio, negli uliveti dei dintorni di Pozzi, Ripa e Vallecchia, a Solajo, a Seravezza, sulla cima del M. Castellaccio sopra Minazzana, sopra Ruosina in *Campeggioli*, e a Retignano.
153. **G. olympicum** Boiss. — Già indicata dal Simi alla Pania, alla Corchia e all'Altissimo, e dal Dott. Giannini al Procinto. Io l' ho raccolto nel M. Matanna sopra Stazzema presso la *Grotta dei Redi*, e sulla cima del M. Forato.

VALERIANACEE

154. **Valerianella Auricula** Dec. — **V. rimosa** Bast. in Desv. — Nei campi dei dintorni del Forte dei Marmi, alla Cappella, a Retignano e a Levigliani.
155. **S. graminifolia** Linn. — Già indicata alla Pania e al Procinto dal Dott. Giannini. Io l' ho raccolta nel *Callare di Matanna* sopra Stazzema e presso la Foce di Petrosciana.
156. **S. rutaefolia** Vahl. — Nel littorale arenoso dei dintorni del Forte dei Marmi.

ASTERACEE

157. **Adenostyles alpina** Linn. — Già indicata in Versilia dal Simi. Io l' ho raccolta nel Monte Corchia sopra Levigliani presso la Foce di Petrosciana.

158. **Aster Tripolium** Linn. — Al Fiumetto presso il Forte dei Marmi lungo i fossi e nei prati umidi.

159. **A. acris** Linn. — Trovasene qualche rara pianta nelle macchie dei dintorni del Forte dei Marmi. Trovasi pure alla Rôcca di Corvaja, presso Seravezza, a Valventosa ed altrove, ma sempre in piccola quantità.

160. **Erigeron acris** Linn. — Trovai questa specie (già indicata dal Simi nel M. di Corvaja presso Seravezza) nelle macchie dei dintorni del Forte dei Marmi e presso la Foce di Petrosciana sopra il Cardoso.

161. **E. alpinus** Lam. — Nelle parti elevate del M. Corchia dal lato di settentrione.

162. **Bellis sylvestris** Cyr. — Negli uliveti di Porta e nei dintorni di Seravezza.

163. **Solidago Virga-aurea** Linn. — Questa specie, già indicata in *Pian di Lago* sopra Terrinca dal Simi, è comune nelle selve, dei monti della Versilia: così in Palatina, a Strettoja, al *Carnesciale* ed al *Pago* presso Vallecchia, nel M. di Corvaja, alla Canala presso Seravezza e a Retignano. Trovasene pure qualche rara pianta nelle macchie dei dintorni del Forte dei Marmi, che pei capolini più grandetti e per àltri caratteri segna quasi un termine di passaggio fra questa e la specie seguente, da alcuni considerata (e forse con ragione) come semplice varietà.

164. **S. litoralis** Savi — Nel littorale arenoso dei dintorni del Forte dei Marmi.

165. **S. serotina** Ait. — Questa pianta, nativa del Nord-America e fattasi spontanea in varie parti della Toscana, l'ho trovata inselvatichita in *Pescarella* presso Vallecchia lungo il fiume.

166. **Conyza ambigua** Dec. — **Erigeron linifolius** Wild. — Al Forte dei Marmi, nei dintorni di Querceta e di Pozzi, a Pietrasanta, a Seravezza ecc.

167. **Inula Conyza** Dec. — Presso Vallecchia sotto il *Poggione* lungo il fiume, alle cave di Ceragiola, a Seravezza e lungo la via fra Seravezza e la base del M. Altissimo, a Cerreta S. Antonio e al Cardoso.

168. **I. hirta** Linn. — Già indicata dal Simi lungo la via che dalle radici meridionali della Pania conduce all'Alpe di

S. Antonio. Io l'ho raccolta sulla cima del M. Costa presso Seravezza, nel M. Alto in *Gordici*, in Pian di Lago sopra Terrinca e nell'Alpe del Cardoso.

169. **I. salicina** Linn. — Nell'Alpe del Cardoso.

170. **I. crithmoides** Linn. — Al Cinquale e al Fiumetto presso il Forte dei Marmi nei prati umidi.

171. **Buphtalmum flexile** Bert. — Specie propria delle Alpi Apuane e del vicino Appennino, già indicata nei monti della Versilia dal Simi e da altri botanici. — Io l'ho raccolto nel M. Costa presso Seravezza e nel lato occidentale del M. Matanna sopra Stazzema; ed il mio amico Dott. Lorenzo Tonini alla *Grotta all' Onda* sul limite della Versilia.

172. **Xanthium strumarium** Linn. -- Al Forte dei Marmi nei luoghi arenosi.

173. **X. macrocarpum** De c. — Dove il precedente.

174. **Bidens tripartita** Linn. — Al Forte dei Marmi e a Porta nei luoghi umidi.

175. **B. frondosa** Linn. — Trovai questa specie, oriunda dell'America, a Porta nei prati umidi e a Seravezza nell'alveo del fiume. Finora era conosciuta in Toscana solo nei dintorni di Lucca, di Pisa e di Firenze.

176. **B. cernua** Linn. — A Porta nei prati umidi sotto la ferrovia.

177. **Anthemis Cotula** Linn. — Nei campi e negli uliveti dei dintorni di Querceta e di Pozzi.

178. **Pyrethrum Achilleae** Dec. — Nei colli di Palatina, alle cave del M. Costa e del M. Corchia, nel M. Alto sopra Retignano e nell'Alpe del Cardoso.

179. **Artemisia vulgaris** Linn. — Lungo la via fra Seravezza e la Desiata, e sopra Ruosina lungo la via di Retignano.

180. **A. coerulescens** Linn. — Al Fiumetto presso il Forte dei Marmi.

181. **Gnaphalium sylvaticum** Linn. — In Puntato nell' Alpe di Levigliani e in Mosceta.

182. **Filago minima** Fries. — Nel M. Ornato, sulla cima del M. Castellaccio sopra Minazzana, e nel M. Alto sopra Retignano.

183. **F. gallica** Linn. — Al Ponterosso lungo la ferrovia, a Porta, nel M. di Ripa, al *Colle delle guardie* sopra Vallec-

chia, alla Canala e sopra Rimagno presso Saravezza, a Minazzana, presso Levigliani, e in M. Alto sopra Retignano.

184. **Senecio viscosus** Linn. — Nelle selve sopra Minazzana, non comune.

*185. **S. lividus** Linn. — Nella Primavera dell' anno scorso trovai alcune piante di questa specie nelle selve di castagni, al *Pago* presso Vallecchia, in un colle volto a Nord e fuori della vista del mare, non lungi dal luogo dove raccolsi l'*Elatine triandria* Schk. Nell' Erbario Pisano vi sono esemplari raccolti nella Selva pisana presso il mare.

186. **S. laciniatus** Bert. — **S. nebrodensis** Dec. — Già indicato dal Bertoloni (1) *in Alpibus Apuanis Petrasanctinis*, di dove gli fu comunicato dal prof. Antonio Targioni-Tozzetti, senza alcuna indicazione precisa di località. Io l' ho raccolto nella salità della Pania soara Mosceta, nei boschi di faggi nel lato settentrionale del M. Corchia d' è comune, e in Puntato nell'Alpe di Levigliani.

187. **S. nemorensis** Linn. — Questa specie (già indicata dal Simi nel M. Gabberi) scende talora assai in basso, come al Cardoso e fra Seravezza e la base del M. Altissimo.

188. **S. brachychaetus** Dec. — In Puntato nell'Alpe di Levigliani.

189. **Carlina vulgaris** Linn. — Trovasene qualche rara pianta nelle macchie dei dintorni del Forte dei Marmi e di Motroni, ed incontrasi poi di frequente nei monti della Versilia, ma non mai in gran quantità: così nei boschi fra il M. della Canala e la Rôcca di Corvaja, qua e là lungo la via fra Seravezza e la base del M. Altissimo e fra Seravezza e Ruosina, e nelle selve dei dintorni di Retignano.

190. **Centaurea alba** Linn. — Nei colli aridi di Porta e di Palatina.

191. **C. transalpina** Scleich. — Comune nei luoghi erbosi: al Forte dei Marmi, negli uliveti dei dintorni di Querceta, di Pozzi, di Ripa e di Porta, al *Colle delle guardie* sopra Vallecchia, alla Canala presso Seravezza e a Ruosina.

192. **C. aplolepa** Moretti — Comune nelle arene marittime della Versilia: così al Forte dei Marmi, al *Cinquale*, a *Motroni*, ecc.

(1) Flora Italiana vol. IV, pag. 225.

193. **Carthanus lanatus** Linn. — **Carduucellus** Moris — Nei colli di Porta e di Palatina, nel M. Costa presso Seravezza, a Capriglia, a Fabiano e alle cave della Cappella.

194. **Galactites tomentosa** Moench — Nei colli calcarei sopra Pietrasanta negli uliveti. La località indicata dal Bertoloni (1) fra Pietrasanta e Montramito è nel territorio appartenente una volta al Ducato di Lucca (come dice egli stesso nella sua Flora Italiana), e quindi fuori della Versilia.

195. **Carduus carlinaefolius** Lam. — Oltre alla Pania (dove lo raccolse anche il Prof. Caruel) trovai questa specie nel lato settentrionale del M. Corchia, e nella valle di Mosceta presso la fonte.

196. **Cirsium polyanthemum** Dec. — **Cnicus** Bert. — Comune nei luoghi incolti, lungo le vie, ecc.: al Forte dei Marmi, a Motroni, al Pontestrada ed altrove presso Pietrasanta, a Querceta, nei dintorni di Pozzi, Vallecchia e Strettoja, in Palatina, nel M. di Ripa e a Seravezza (2).

197. **C. arvensis** Sm. — **Cirsium** Scop. — Nei campi sotto Querceta, alla Cappella, a Retignano e nell'Alpe del Cardoso.

198. **Scolymus hispanicus** Linn. — Abbonda in tutto il littorale arenoso della Versilia, specialmente nella zona più vicina al mare. Trovasi pure lungi dal mare al *Ponte di tavole* sotto Querceta, a Porta, e sopra Pietrasanta lungo la via di Capezzano.

199. **Rhagadiolus stellatus** Dec. — Negli uliveti dei dintorni di Pozzi e a Retignano.

200. **Hedypnois polymorpha** Dec. — Nel littorale del Forte dei Marmi e di Motroni, al Ponterosso presso Pietrasanta, a Ripa, nei colli di Porta, e a Fabiano sopra Seravezza.

201. **Hyoseris radiata** Linn. — Nelle vigne del M. di Ripa.

202. **Tolpis umbellata** Bert. — Nei colli di Palatina, nel M. di Ripa, e sopra Ruosina a Cansoli.

203. **T. virgata** Bert. — In Querceta, in Pozzi, a Strettoja, nel M. di Ripa dov' è comune, al *Colle delle guardie* sopra Vallecchia, a Seravezza, a Cerreta S. Antonio, sopra Ruo-

(1) Flora Italiana. vol. IX, pag. 492.

(2) Vedi l'osservazione fatta per la *Galactites tomentosa*.

sina in *Campeggioli*, a Retignano, e sopra Levigliani nel luogo detto *Le piane*.

204. **Hypochaeris glabra** Linn. — Nelle pinete del Forte dei Marmi e nelle vigne del M. di Ripa.

205. **H. radicata** Linn. — Nel littorale arenoso fra il Cinquale e Motroni dov' è comune, a Porta, a Strettoja, nei dintorni di Pozzi, nel M. di Ripa, al *Colle delle guardie* sopra Vallecchia, a Seravezza, a Minazzana, a Retignano e nel M. Corchia sopra Levigliani.

206. **Robertia taraxacoides** Dec. — Oltre alla Pania (dove era già stata raccolta dal Prof. Adolfo Targioni) trovai questa specie nelle parti elevate del M. Corchia dal lato di settentrione.

207. **Thrincia hirta** Roth. — Al Forte dei Marmi dov' è comune tanto nel littorale arenoso quanto nei prati e sui cigli dei campi, al Cinquale, a Motroni sotto Pietrasanta, nei prati di Porta dove abbonda, nei dintorni di Pozzi, nel M. Ornato e presso Retignano.

208. **Tragopogon porrifolium** Linn. — In Puntato nell'Alpe di Levigliani fra le messi.

209. **Sonchus asper** Bartal. — A Porta, in Pozzi, in Corvaja, al *Colle delle guardie* sopra Vallecchia, a Ruosina, ecc.

210. **S. arvensis** Linn. — Nei campi sopra Retignano, in Puntato nell'Alpe di Levigliani, e nell'Alpe del Cardoso.

211. **S. maritimus** Linn. — Nei prati umidi dei dintorni del Forte dei Marmi.

212. **Lactuca saligna** Linn. — A Capriglia sopra Pietrasanta e alle cave di Ceragiola presso Seravezza.

213. **L. muralis** Fresen. — A Seravezza, a Ruosina, al Fornetto, alle Mulina, nel *Canale del Giardino*, sopra Stazzema presso la *Grotta dei Redi* e nella *Cintura del Procinto*, nel M. Alto in *Gordici*, nel M. Corchia alla *Tana dell' uomo selvalico*, e in Puntato nell' alpe di Levigliani.

214. **Lactuca pesennis** Linn. — Oltre alla Corchia (dove già la raccolse il Simi) trovai questa specie sulla cima del M. Alto e in Val d' Arni.

215. **Chondrilla juncea** Linn. — Al *Ponte di tavole* sotto Querceta, sull' argine della ferrovia fra Querceta e Porta a *Montescendi* e nei campi presso Retignano.

216. **Crepis foetida** Linn. — Al Forte dei Marmi nel littorale arenoso, nei colli aridi di Porta, in Pozzi, a Vallecchia, a Seravezza, a Ruosina, nel M. Costa, nel Piastraio presso Stazzema, e a Retignano.

217. **C. neglecta** Linn. — Nei luoghi aridi dei dintorni di Pozzi dov' è comune, a Ripa, a Vallecchia, a Porta, alle cave di Ceragiola, a Seravezza, a Fabiano, alle cave della Cappella, a Valventosa, lungo la via fra Ruosina e il Ponte Stazzemese ecc.

218. **C. vesicaria** Linn. — Nei luoghi erbosi dei dintorni di Pietrasanta e di Querceta, e a Porta.

219. **C. bulbosa** Froel. — A Zarra lungo la via fra Seravezza e Ruosina.

220. **C. paludosa** Moench — Nel canale di Gallena sopra Seravezza e nel canale della *Borra* presso Ruosina a circa 150 m. sul mare.

221. **Hieracium brachiatum** Bert. — **H. bifurcum** Koch — Sulla vetta di M. Alto sopra Retignano a circa 900 m. di altezza.

222. **H. Auricula** Linn. — Nei pascoli della valle di Mosceta e nel sovrastante M. Corchia.

223. **H. villosum** Jacq. — Questa specie già indicata alla Pania dal prof. Adolfo Targioni, l' ho raccolta nelle parti elevate del M. Corchia dal lato di settentrione.

224. **H. Virga-aurea** Coss. — Al *Carnesciale* sopra Vallecchia, alla Canala presso Seravezza ed altrove nelle selve.

225. **H. sabaudum** Linn. — Al Colle delle guardie sopra Vallecchia.

226. **Andryala sinuata** Linn. — In Querceta, a Seravezza, sopra Ruosina in *Campeggioli*, e a Retignano.

CAMPANULACEE

227. **Phyteuma orbiculare** Linn. — Trovai questa specie (già indicata alla Pania dal Simi) sulla *Cintura del Procinto* sopra Stazzema, in Puntato nell' Alpe di Levigliani e nelle parti elevate del M. Corchia.

*228. **Campanula pusilla** Haenke — **C. caespitosa** Scop. — Nei luoghi sassosi delle parti elevate del M. Corchia dal lato di settentrione.

229. **C. persicifolia** Linn. — In M. Alto sopra Retignano.
*230. **Trachelium coeruleum** Linn. — Nell' Estate del 1886 ne trovai alcune piante a Solajo in una siepe presso la villa Simi.

PRIMULACEE

231. **Primula vulgaris** Huds. — Al *Pago* presso Vallecchia, a Ruosina, al Fornetto, alle Mulina e fra il Ponte Stazzemese e il Cardoso.
232. **Lysimachia Nummularia** Linn. — Al Forte dei Marmi.

OLEACEE

233. **Olea europaea** Linn. — Trovasi allo stato selvatico nelle rupi calcaree di Porta, dove forma dei cespugli.

GENZIANACEE

234. **Erythraea ramososissima** Pers. — **E. pulchella** Fries. — Al Cinquale e al Fiumetto presso il Forte dei Marmi nei prati umidi, nei colli aridi di Porta e al *Pretale* presso Seravezza.
235. **E. spicata** Pers. — Al Cinquale e al Fiumetto presso il Forte dei Marmi nei luoghi umidi.
236. **E. maritima** Pers. — Nel M. di Ripa.

CONVOLVULACEE

237. **Convolvulus Soldanella** Linn. — Nelle arene marittime dei dintorni del Forte dei Marmi.

BORRAGINACEE

238. **Echium italicum** Linn. — Negli uliveti sotto Querceta.
239. **Myosotis intermedia** Linn. — Nei campi tanto di pianura quanto di montagna: al Forte dei Marmi, a Motroni, a Pietrasanta, in Querceta, a Strettoja, a Seravezza, alla Cappella, e in Puntato nell' Alpe di Levigliani.

SOLANACEE

240. **Physalis Alkekengi** Linn. — Nell' Estate del 1884 ne trovai alcune piante al *Pontefoggi* presso Vallecchia, ma non ve l' ho più ritrovata negli anni successivi.

SCROFULARIACEE

241. **Verbascum plhomoides** Linn. — Negli uliveti fra Ripa e Corvaja, presso Vallecchia in *Pescarella*, in Ceragiola presso Seravezza e in Puntato nell' Alpe di Levigliani.
242. **V. floccosum** Waldst. et Kit. — **V. pulverulentum** Vill. — Comune negli uliveti dei dintorni di Querceta, di Pozzi, di Vallecchia e di Ripa; a Pietrasanta, a Capriglia, a Solajo, in Palatina, a Seravezza e alle cave della Cappella.
243. **Linaria Elatine** Mill. — Negli uliveti dei dintorni di Querceta, Pozzi e Vallecchia, a Seravezza, a Retignano, ecc. La *Linaria Elatine* del Simi (1) deve riferirsi secondo il prof. Caruel (2) alla *L. graeca* Chav.
244. **L. minor** Desf. — Il Simi l' indica alla Cappella. Io l' ho trovata alle miniere di cinabro presso Levigliani, nel M. Corchia e nell' Alpe del Cardoso.
245. **Scrofularia Scopolii** Hoppe — **S. grandidentata** Ten. — Nei boschi di faggi della pendice settentrionale del M. Corchia e in Puntato nell' Alpe di Levigliani.
246. **S. aquatica** Linn. — Nei luoghi umidi presso il Forte dei Marmi, e in Pozzi.
247. **Gratiola officinalis** Linn. — Nei prati umidi dei dintorni del Forte dei Marmi e di Porta e sopra Ruosina lungo la via di Retignano.
248. **Veronica spicata** Linn. — Nei pascoli scoscesi delle parti elevate del M. Corchia sopra Levigliani a circa 1400 m. sul mare, rara.
249. **V. arvensis** Linn. — Nei campi e nei luoghi erbosi, comune: al Forte dei Marmi, a Motroni, a Pietrasanta, nei

(1) *Flora Alpium Versiliensium*, pag. 137.
(2) Parlatore — *Flora Italiana continuata da Teodoro Caruel*, vol. VI, pag. 610.

dintorni di Querceta, Pozzi e Strettoja, nel M. di Ripa, al *Colle delle guardie* sopra Vallecchia, a Seravezza, alle Mulina, a Retignano nel M. Corchia lungo la via delle Volte, in Mosceta, in Puntato nell'Alpe di Levigliani, e alla Pania (Erbario Pisano, 1862!).

250. **V. acinifolia** Linn. — Nel lato meridionale del M. di Corvaja presso *S. Biagino*, e a Retignano nei campi di *Capopiano*.

251. **V. agrestis** Linn. — Questa pianta, già indicata dal Simi a Levigliani, non è rara nei coltivati della Versilia; ed io l'ho raccolta in Pozzi, a Vallecchia, a Seravezza, sopra Ruosina in *Campeggioli*, e in *Capopiano* presso Retignano.

252. **V. hederaefolia** Linn. — Comune nei coltivati: al Forte dei Marmi, a Querceta, in Pozzi, a Vallecchia, a Seravezza, a Fabiano, ad Azzano, alle Mulina, a Retignano, ecc.

253. **Bartsia viscosa** Linn. — A Porta nei prati umidi e nei luoghi erbosi del Monte di Ripa.

OROBANCACEE

254. **Phelipaca ramosa** C. A. Mey. — A Ruosina, e a Retignano in *Capopiano*, parassita sulle radici della Canapa.

255. **Orobanche pruinosa** Lap. — **O. speciosa** Dec. — Nei luoghi erbosi del M. di Ripa sopra *Mignano*, non comune.

256. **Lathraea squamaria** Linn. — Nell'Aprile del 1884 trovai questa specie, assai rara per la Toscana, in Corvaja presso Seravezza nel boschetto lungo il fiume dove abbonda. Nella Primavera dell'anno scorso la ritrovai nei dintorni di Pozzi nel *Boschetto di Naveri*.

LAMIACEE

257. **Mentha aquatica** Linn. — Nei luoghi umidi dei dintorni del Forte dei Marmi, a Motroni sotto Pietrasanta, a Porta, in Ceragiola presso Seravezza, fra Seravezza e la base del M. Altissimo, e lungo il corso del Vezza fino al Cardoso.

258. **Lycopus europaeus** Linn. — Al Forte dei Marmi, a Querceta, a Porta, a Seravezza, a Zarra, e sopra Ruosina in *Campeggioli*.

259. **L. exaltatus** Linn. — Al Fiumetto presso il Forte dei Marmi nei luoghi umidi.

260. **Calamintha grandiflora** Moench. — In Puntato nell'Alpe di Levigliani.

261. **C. montana** Lam. — **C. officinalis** Moench — Alla Canala presso Seravezza e qua e là lungo la via fra Seravezza e la base del M. Altissimo, come pure nelle selve presso Gallena e sopra Ruosina in *Campeggioli.*

262. **C. alpina** Lam. — Nelle parti elevate del M. Corchia, dov' è comune, e alla Pania. Nell'erbario dell' Orto Botanico Pisano v' è un esemplare di quest' ultima località raccolto nel 1862.

263. **Melissa officinalis** Linn. — In Pozzi, in *Pescarella* presso Vallecchia, a Seravezza, alla *Madonna del Piastrajo* presso Stazzema, ecc.

264. **Salvia Verbenaca** Linn. γ **horminoidas** Pourr. — **S. multifida** Sibth. et Sm. — Nel littorale arenoso dei dintorni del Forte dei Marmi, dov' è comune, e a Motroni.

265. **Scutellaria Columnae** All. — Nel M. Costa presso Seravezza e nell'Alpe del Cardoso.

266. **Stachys sylvatica** Linn. — In Val d'Arni, e in Puntato nell'Alpe di Levigliani.

267. **S. arvensis** Linn. — Negli uiiveti dei dintorni di Pozzi alla *Colombaja,* sotto il Ponterosso e nelle vigne del M. di Ripa.

268. **Galeopsis Tetrahit** Linn. — Nei campi ed anche nei luoghi incolti, specialmente nei monti: in Pozzi, a Seravezza, a Minazzana, ad Azzano, a Gallena, nel M. Ornato, a Retignano dov' è comune nei coltivati, sotto Levigliani, nell'Alpe di Puntato, in Pian di Lago sopra Terrinca, e alla Pania (Erbario Pisano, 1862!).

269. **Lamium amplexicaule** Linn. — Al Forte dei Marmi, in Querceta, in Pozzi, ad Azzano e a Retignano.

270. **Ballota nigra** Linn. — Lungo le vie, nelle macerie, ecc.: Al Forte dei Marmi, negli uliveti dei dintorni di Ripa e di Pozzi, a Pietrasanta in *Rôcca,* a Capriglia, a Seravezza, alla Cappella e ad Azzano, a Ruosina, al Ponte Stazzemese, e in *Campiglia* sopra Retignano.

271. **Teucrium Scordium** Linn. — Nei luoghi umidi presso il Forte dei Marmi, a *Motroni* sotto Pietrasanta, e a Porta.
272. **T. flavum** Linn. — Nel M. Costa presso Seravezza.

GLOBULARIACEE

273. **Globularia incanescens** Viv. — Questa specie (propria delle Alpi Apuane e del vicino Appennino) oltre alle località già indicate dal Simi, trovasi pure presso la Foce di Petrosciana e sulla cima del M. Alto. Il mio amico Dott. Lorenzo Tonini la raccolse sul confine della Versilia alla *Grotta all' Onda* nella pendice meridionale del M. Matanna.

PLUMBAGINACEE

274. **Statice Limonium** Linn. — Sui confini della Versilia al Cinquale presso il Forte dei Marmi nei prati umidi.

PLANTAGINACEE

275. **Plantago Bellardi** All. — Nei luoghi aridi presso il Forte dei Marmi e nei colli calcarei di Porta.
276. **P. Coronopus** Linn. — Nel littorale arenoso dei dintorni del Forte dei Marmi e a Porta.
277. **P. arenaria** Waldst. et Kit. — Questa specie, già indicata in Valdicastello dal Prof. Milani, è comunissima nelle arene marittime della Versilia dal Cinquale a Motroni.

CHENOPODIACEE

278. **Atriplex nitens** Reb. — Nell'Agosto del 1886 trovai alcune piante di questa specie a Querceta in un uliveto sotto la stazione, ma non ve l'ho più ritrovata nell'anno seguente. Gli esemplari da me raccolti hanno le foglie intere.
279. **A. laciniata** Linn. — Nel Settembre del 1887 ne trovai qualche rara pianta nel littorale arenoso del Forte dei Marmi.
280. **A. hastata** Linn. — Nei luoghi umidi e lungo le vie nei dintorni del Forte dei Marmi.

281. **A. patula** Linn. β **angustissima** Wallr. — A Retignano nei campi di *Capopiano,* e presso Cerreta S. Antonio.
382. **Beta vulgaris** Linn. — Selvatica in alcuni luoghi presso il Forte dei Marmi.
283. **Chenopodium ambrosioides** Linn. — Nell'Agosto 1884 ne trovai alcune piante al Forte dei Marmi; ma per quanto ve l'abbia diligentemente ricercata negli anni successivi, non m' è stato possibile rinvenirla.
284. **C. polyspermum** Linn. — Presso la stazione di Querceta, al Ponterosso, in Pozzi e al *Colle delle guardie* sopra Vallecchia.
285. **C. opulifolium** Schrad. — In Pozzi.
286. **C. murale** Linn. — Nelle macerie e lungo i muri: al Forte dei Marmi, a Querceta, a Ripa, a Seravezza, ecc.
287. **Salicornia herbacea** Linn. — Ne ho trovata qualche pianta nei prati paludosi al Cinquale presso il Forte dei Marmi sui confini della Versilia.
288. **Salsola Kali** Linn. — Nel littorale arenoso della Versilia, dov' è comune specialmente nella zona più vicina al mare.

AMARANTACEE

289. **Amarantus deflexus** Linn. mant. — Comune nei luoghi abitati, lungo le vie, ecc.: così al Forte dei Marmi, in Querceta, in Pozzi, a Pietrasanta, a Seravezza e al Ponte Stazzemese.
290. **A. prostratus** Balb. — Comune nei luoghi abitati lungo le vie, ecc.: così al Forte dei Marmi, in Querceta, in Pozzi, a Pietrasanta, a Seravezza e al Ponte Stazzemese.
291. **A. viridis** Linn., sp. ed. II, 1405. — **A. adscendens** Lois. — Quà e là nei coltivati: al Forte dei Marmi, sotto il Ponterosso, in Pozzi, a Gallena e al Cardoso.
292. **A. retroflexus** — Al Forte dei Marmi nei coltivati, non comune.
293. **A. patulus** Bert. — Nei campi, negli orti, ecc.: Al Forte dei Marmi, al *Ponte di tavole* sotto Querceta, in Pozzi, a Pietrasanta e a Seravezza.
294. **A. albus** Linun. — Al Forte dei Marmi e in Querceta nei campi.

POLIGONACEE

295. **Polygonum lapathifolium** Linn. — Al Forte dei Marmi.
296. **P. persicaria** Linn. — Nei campi e nei luoghi umidi: al Forte dei Marmi, a Porta, in Pozzi, a Seravezza e a Retignano.
297. **P. serrulatum** Lag. — Nei dintorni del Forte dei Marmi al *Pagliaretone* nei fossi.
298. **P. mite** Schrank — In Pozzi, a Porta, ed altrove nei luoghi umidi.
299. **P. aviculare** Linn. — Comune lungo le vie ecc.: Al Forte dei Marmi, a Pietrasanta, a Seravezza, al Cardoso, a Retignano, ecc.
300. **P. maritimum** Linn. — Comune nelle arene marittime dei dintorni del Forte dei Marmi.
301. **P. dumetorum** Linn. — Qua e là nelle siepi: in Pozzi, a Seravezza, presso Zarra al principio della via di Cerreta, sotto Gallena, e sopra Ruosina in *Campeggioli*.
302. **Rumex conglomeratus** Murr. — Nei luoghi umidi dei dintorni del Forte dei Marmi e di Motroni, a Pietrasanta, a Capriglia, a Solajo, alla Cappella, a Retignano, ecc.
303. **R. crispus** Linn. — Nei campi, nei prati ecc.: così a Pietrasanta, a Capriglia, a Porta, a Seravezza e a Retignano.

DAFNACEE

304. **Daphne Gnidium** Linn. — Ne ho trovata qualche pianta nelle macchie del Forte dei Marmi e del Cinquale.

SANTALACEE

305. **Thesium intermedium** Schrad. — Nel M. Corchia lungo la via delle Volte (Erbario Pisano, 1862!). Io l'ho trovato nella stessa località e sulla vetta del monte.
306. **Osyris alba** Linn. — Nelle macchie di Motroni sotto Pietrasanta.

ARISTOLOCHIACEE

307. **Aristolochia Clematitis** Linn. — A Motroni.

EUFORBIACEE

308. **Euphorbia Chamaesyce** Linn. — Alle stazioni di Pietrasanta e di Querceta, e qua e là lungo la ferrovia fra Pietrasanta e Porta.
309. **E. thymifolia** Burmann fl. Ind. — Alle stazioni di Pietrasanta e di Querceta e lungo tutta la ferrovia fra Pietrasanta e Porta, dove in alcuni luoghi è veramente abbondante. Specie propria delle regioni tropicali, non conosciuta finora, per quanto io sappia, nè della Toscana nè d' altra parte d' Italia.
311. **E. Peplis** Linn. — Comune nel littorale arenoso della Versilia nella zona più vicina al mare.
311. **E. platyphylla** Linn. — Alle cave di Ceragiola e del Castello presso Seravezza e a Capriglia sopra Pietrasanta.
312. **E. pubescens** Vahl. — Nei luoghi umidi dei dintorni del Forte dei Marmi e a Porta.
313. **E. Paralios** Linn. — Al Forte dei Marmi e in tutto il resto del littorale arenoso della Versilia, dove abbonda nella zona più vicina al mare.
314. **E. falcata** Linn. — A Capriglia sopra Pietrasanta e nel M. Costa presso Seravezza.
315. **Mercurialis perennis** Linn. — Nei dintorni di Pozzi nel boschetto lungo il fiume, a Seravezza, alle Mulina e fra il Ponte Stazzemese e il Cardoso.

URTICACEE

316. **Urtica urens** Linn. — Nei dintorni di Querceta e a Pietrasanta, non comune.
317. **U. dioica** Linn. — Al Forte dei Marmi, nei dintorni di Querceta, Strettoja, Ripa e Pozzi dov' è comunissima, a Pietrasanta, a Capriglia, in Valdicastello, a Seravezza, ecc. Trovasi pure nelle parti più alte dei monti, come alla

Grotta dei Redi sopra Stazzema, nei boschi di faggi della pendice settentrionale del M. Forato, in Val d' Arni, e in Puntato nell' Alpe di Levigliani.

318. **Celtis australis** Linn. — A Seravezza.

SALICACEE

319. **Salix amygdalina** Linn. — **S. triandria** Linn. — A Porta nei prati umidi dov' è comune.

*320. **S. nigricans** Smith. — Nel M. Corchia lungo la via delle Volte

321. **Populus Tremula** Linn. — In Pian di Lago sopra Terrinca (Erbario Pisano, 27 Luglio 1863!), e ai *Pizzi del Bottino* sopra Seravezza.

CONIFERE

322. **Juniperus macrocarpa** Sibth. et Sm. — Nelle macchie dei dintorni del Forte dei Marmi.

323. **Pinus Pinaster** Soland. — Il pino selvatico forma boschi assai estesi lungo il littorale della Versilia, e ricuopre le cime dei colli più prossimi al mare (p. es. in Palatina, nel M. di Ripa, ecc.), e s'interna pure nelle valli diventando sempre più scarseggiante.

324. **P. Pinea** Linn. — Col precedente, ma meno comune.

MONOCOTILEDONI

IDROCARIDEE

325. **Hydrocharis Morsus-ranae** Linn. — Nei dintorni del Forte dei Marmi e a Porta, nei fossi.

ORCHIDACEE

326. **Spiranthes aestivalis** Rich. — Alla Canala presso Seravezza e nel Canale di Gallena, rara.

327. **Platanthera chlorantha** Custor. — Nelle macchie dei dintorni del Eorte dei Marmi, rara.
328. **Himantoglossum secundiflorum** Reich. — **Orchis atlantica** W. — Alla Canala presso Seravezza.
329. **Orchis coriophora** Linn. — Al *Ponte di tavole* sotto Querceta e nei luoghi erbosi del M. di Ripa, non comune.
330. **O. ustulata** Linn. — Nel M. Corchia presso la *Grotta del vento* (Erbario Pisano, Luglio 1863!), e presso Volegno dove la raccolse il mio amico Marchese Dott. Antonio Bottini nel 1875.
331. **O. tridentata** Scop. — Al *Ponte di tavole* sotto Querceta, ma in piccola quantità.
332. **O. pauciflora** Ten. — Questa rara orchidea fu raccolta dal Dott. A. Bottini nelle rupi calcaree sopra Volegno.
333. **O. mascula** Linn. — Alla Canala presso Seravezza e nelle selve sopra Retignano.

IRIDACEE

334. **Crocus biflorus** Mill. — A Seravezza sul prato del pubblico passeggio dov' è comune, e dove lo raccolsi nel Marzo del 1887 in compagnia del Prof. Arcangeli.
335. **Gladiolus palustris** Gaud. — Già indicata in Versilia dal Prof. Milani. Io l' ho raccolto nel Monte Alto sopra Retignano.
336. **Yiphion Pseudacorus** Parl. — **Iris** Linn. — Nei fossi dei dintorni del Forte dei Marmi, di Motroni e di Porta.

AMARILLIDACEE

337. **Galanthus vivalis** Linn. — Questa specie, già indicata dal Simi nella pendice settentrionale di M. Alto, trovasi pure nella Valle delle Mulina e fra Ruosina e Cansoli, e scende anche più in basso lungo il corso del fiume, come in *Pescarella* presso Vallecchia, e alla *Serra* e in *Naveri* nei dintorni di Pozzi.
338. **Narcissus biflorus** Curt. — In *Pescarella* presso Vallecchia nel boschetto lungo il fiume, rarissimo.

GIGLIACEE

339. **Erythronium Dens-canis** Linn. — Al *Carnesciale* sopra Vallecchia e nelle selve sopra Retignano dov' è comune.
340. **Scilla autunnalis** Linn. — Questa Specie (già indicata in Versilia dal Prof. Milani) trovasi nelle macchie di Motroni sotto Pietrasanta, dov' è comune, e alle cave di Ceragiola ed altrove presso Seravezza.
341. **S. bifolia** Linn. — Sui cigli erbosi dei campi presso Azzano.
342. **Allium vineale** Linn. — A Motroni sotto Pietrasanta e alle cave di Ceragiola presso Seravezza.

GIUNCACEE

343. **Luzula vernalis** Dec. — **L. pilosa** Willd. — A Strettoja lungo il *Canale di Murlo* e sopra Vallecchia al *Carnesciale* nelle selve.
344. **L. pedemontana** Boiss. et Reut. — Alla Canala presso Seravezza, alle Miniere del Bottino, in M. Ornato, nelle selve sopra Retignano, in Puntato nell'Alpe di Levigliani e in Pian di Lago sopra Terrinca.
345. **L. erecta** Desv. — **L. multiflora** Lej. — In Puntato nell'Alpe di Levigliani.
346. **Juncus acutus** Linn. — Comune nei luoghi umidi dei dintorni del Forte dei Marmi.
347. **J. maritimus** Lam. — Dove il precedente e comune quant' esso.
*348. **J. diffusus** Hoppe. — Nei luoghi umidi presso la fonte di Mosceta dov' è comune e dove cresce in compagnia del vicino *J. effusus* Linn. L' ho pure trovato alle radici settentrionali del M. Corchia nei prati acquitrinosi nel luogo detto *J. Paduli.*
349. **J. conglomeratus** Linn. — A Porta nei prati umidi.
350. **J. compressus** Jacq. — Nei prati umidi dei dintorni del Forte dei Marmi e in Pozzi, non comune.
351. **J. bufonnis** Linn. — Comune nei luoghi umidi. Al Forte dei Marmi, a Porta, sotto Pietrasanta, a Seravezza, a Gallena, sopra Cansoli lungo la via di Levigliani, a Retignano, e in Puntato nell' Alpe di Levigliani.

β **fasciculatus** Mor. et de Not. — Al Forte dei Marmi.

352. **I capitatus** Weig. — Sotto il Ponterosso lungo il fiume e nel M. di Ripa, non comune.

BUTOMACEE

353. **Butomus umbellatus** Linn. — A Motroni sotto Pietrasanta nei fossi.

ALISMACEE

354. **Alisma Plantago** Linn. — Comune nei luoghi umidi dei dintorni del Forte dei Marmi, a Motroni sotto Pietrasanta e a Porta.

355. **A. ranunculoides** Linn. — Nei luoghi umidi dei dintorni del Forte dei Marmi. non comune.

NAJADACEE

356. **Potamogeton crispum** Linn. — Al Forte dei Marmi e a Motroni nei fossi.

357. **P. pectinatum** Linn. — A Motroni sotto Pietrasanta, e nella pianura di Porta al *Fossetto* dove abbonda.

358. **Zannicchellia palustris** Linn. — Nei fossi dei dintorni del Forte dei Marmi.

LEMNACEE

359. **Lemna trisulca** Linn. — A Porta nei fossi sotto la ferrovia, non molto abbondante.

560. **L. minor** Linn. — Nei fossi della pianura di Pietrasanta, al Forte dei Marmi, ove abbonda, e a Porta.

361. **L. polyrhiza** Linn. — Nei fossi del Forte dei Marmi.

TIFACEE

362. **Typha latifolia** Linn. — A Porta nei luoghi paludosi.

363. **Sparganium ramosum** Huds. — Nei fossi della pianura di Pietrasanta, e al *Pagliaretone* presso il Forte dei Marmi.

CIPERACEE

364. **Cyperus Monti** Linn. — A Porta nei prati umidi.
365. **C. flavescens** Linn. — Nei luoghi umidi dei dintorni del Forte dei Marmi, dov' è comune, e a Strettoja.
366. **C. fuscus** Linn. — Al Forte dei Marmi e a Porta nei luoghi umidi.
*367. **C. aureus** Ten. — **C. melanorhizus** Del. — Comune nei campi della Versilia dalla pianura fino ad una certa altezza sui monti, dove trovasi in fiore verso la fine di Agosto ed in Settembre: così nei dintorni di Pietrasanta, di Pozzi e di Querceta, verso Strettoja, in Corvaja presso Seravezza, sopra Ruosina in *Campeggioli*, e a Retignano nei campi sotto la chiesa a circa 400 metri sul mare. L'unica località fin qui conosciuta della Toscana era l'Isola del Giglio.
368. **C. rotundus** Linn. — Al Forte dei Marmi.
369. **C. longus** Linn. — Al Forte dei Marmi e a Porta nei luoghi paludosi.
370. **Galilea mucronata** Parl. — **Cyperus copitatus** Vand. Comune nelle arene marittime della Versilia: così al Forte dei Marmi, a Motroni, ecc.
371. **Schoenus nigricans** Linn. — Nei luoghi umidi dei dintorni del Forte dei Marmi, a Motroni sotto Pietrasanta e nella salita del *Piastrajo* presso Stazzema.
372. **Cladium Mariscus** R. Br. — Al Fiumetto presso il Forte dei Marmi nei luoghi umidi.
373. **Blismus compressus** Panz. — Alla fonte di Mosceta (1200 m.).
374. **Eleocharis palustris** R. Br. — Nei prati paludosi dei dintorni del Forte dei Marmi e a Porta.
375. **Fimbristylis dichotoma** Vahl. — In *Caranna* presso il Forte dei Marmi nei looghi umidi.
376. **Scirpus Savii** Seb. et Maur. — Nei luoghi umidi dei dintorni del Forte dei Marmi e di Porta, al *Carnesciale* sopra Vallecchia, e nella pendice meridionale del M. di Corvaja presso *S. Biagino*.
377. **S. setaceus** Linn. — A Porta, e sopra Cansoli lungo la via di Levigliani, non comune.

378. **S. lacustris** Linn. — Al Forte dei Marmi, a Motroni sotto Pietrasanta e a Porta nei fossi.
379. **S. pungens** Vahl. — Nei prati umidi del littorale al Forte dei Marmi, al Cinquale ed altrove.
380. **S. maritimus** Linn. — A Motroni sotto Pietrasanta, al Cinquale e a Porta nei luoghi paludosi.
381. **Carex divisa** Huds. — A Motroni nei prati paludosi.
382. **C. leporina** Linn. — Nei luoghi umidi della Valle di Mosceta.
383. **C. remota** Linn. — Lungo il *Canale del Nero* e *nelle Jare* presso Vallecchia, nella pendice meridionale del M. di Corvaja presso *S. Biagino*, e a Valventosa lungo la via fra Seravezza e Ruosina.
384. **C. muricata** Linn. — In Puntato nell' Alpe di Levigliani.
385. **C. divulsa** Good. — Comune nei luoghi erbosi: al Forte dei Marmi, a Pietrasanta, a Querceta, in Pozzi, a Vallecchia, a Porta, nel M. di Ripa, in Corvaja, a Seravezza, a Ruosina, ecc.
386. **C. vulpina** Linn. — Al Forte dei Marmi ed in Pozzi nei luoghi umidi.
387. **C. Linkii** Schk. — **C. distachya** Desf. — Sotto il Ponterosso lungo il fiume, al *Colle delle guardie* sopra Vallecchia, nel M. di Ripa, a Seravezza, alle miniere del Bottino e sotto Retignano alla *Pianatella*.
388. **C. macrolepis** Dec. — Nel M. Alto in *Gordici*, e nella pendice meridionale del M. Corchia.
389. **C. digitata** Linn. — Alla *Canala* presso Seravezza e al Ponte Stazzemese.
390. **C. glauca** Scop. — **C. recurva** Huds. — Nelle macchie presso il Forte dei Marmi, a Querceta lungo la ferrovia e nel boschetto di *Pescarella* presso Vallecchia.
391. **C. pendula** Huds. — **C. maxima** Scop. — In *Pescarella* presso Vallecchia lungo la gora.
392. **C. extensa** Good. — Al Fiumetto presso il Forte dei Marmi nei luoghi umidi.
393. **C. distans** Linn. — Al Forte dei Marmi, a Motroni, a Pietrasanta, nei dintorni di Pozzi, di Strettoja e di Porta, qua e là lungo la via fra Seravezza e Ruosina, al Ponte Stazzemese, ecc.
394. **C. sylvatica** Huds. — Presso Vallecchia *nelle Jare*.

GRAMINACEE

395. **Sorghum halepense** Pers. — Al Forte dei Marmi, al *Ponte di tavole* sotto Querceta, a Porta dove abbonda sull' argine della ferrovia, a Pietrasanta *in Rôcca*, in Corvaja, a Ruosina, ecc. Nell' erbario del Simi vi sono esemplari da lui raccolti nelle vigne del M. di Ripa.

396. **Andropogon Ischaemum**. Linn. — Comune nei luoghi aridi dal littorale fino alle parti medie dei monti: così trovasi qua e là nei dintorni del Forte dei Marmi e di Motroni, al *Ponte di tavole,* verso *Montescendi* sull' argine della ferrovia dove abbonda ed altrove nei dintorni di Querceta, nei colli di Porta e di Palatina, a Ripa, nel M. di Corvaja, qua e là lungo la via fra Seravezza e Ruosina e sopra Ruosina lungo la via di Retignano, nel M. Alto sopra il *Castello* e nel M. Corchia lungo la via delle Volte.

397. **Imperata arundinacea** Cyr. — **I. cylindrica** P. B. — Al Forte dei Marmi e a Motroni nelle arene del littorale.

*398. **Digitaria debilis** Willd. — Nelle vigne di Palatina.

399. **D. filiformis** Koel. — **D. glabra** R. et S. — Al *Colle delle guardie* sopra Vallecchia nelle vigne.

400. **Setaria verticillata** P. B. — In Corvaja presso Seravezza, non comune.

β **ambigua** Parl. — Comune nei coltivati dei dintorni del Forte dei Marmi, di Querceta, di Pietrasanta, di Pozzi ecc.

401. **Leersia oryzoides** Schrad. — **Oryza clandestina** Al. Br. — A Porta nei fossi.

402. **Phalaris brachystachys** Link — Al Forte dei Marmi.

403. **Ph. arundinacea** Linn. — A Motroni e a Porta nei luoghi umidi.

404. **Arrhenantherum avenaceum** Roem. et Schult. — **A. elatius** M. et K. — A Seravezza, e a Retignano nei campi di *Piandiscala* e di *Campiglia*.

405. **Phleum Michelii** All. — Ho trovato questa specie (già indicata in Versilia dal Prof. Milani), nel M. Alto sopra Retignano e nella pendice meridionale del Monte Corchia presso le cave.

406. **Alopecurus agrestis** Linn. — In Querceta.

407. **A. bulbosus** Linn. — Nei prati paludosi a Motroni sotto Pietrasanta e a Porta.

*408. **Gastrdium lendigerum** Gaud. — **G. australe** Pal. — Negli uliveti di Porta e a Solajo, non comune.

409. **Agrostis verticillata** Vill. — Al Forte dei Marmi, a Querceta, a Porta dov' è comune nei prati umidi, e a Seravezza.

410. **A. alba** Linn. — Nelle macchie dei dintorni del Forte dei Marmi, alla Canala sopra Seravezza, alle miniere del Bottino e nelle selve dei dintorni di Levigliani, di Retignano, del Cardoso e di Stazzema, dov' è comunissima.

411. **A. canina** Linn. — In M. Ornato nelle selve.

412. **Sporobolus pungens** Kunth — Nel littorale arenoso, dov' è comune.

413. **Polypogon monspeliense** Desf. — A Porta nei luoghi umidi.

414. **P. maritimus** Willd. — Al Forte dei Marmi ed a Porta nei luoghi umidi.

415. **Lagurus ovatus** Linn. — Comune nei luoghi arenosi asciutti al Forte dei Marmi e in tutto il resto del littorale Versiliese.

416. **Ammophila arundinacea** Host. — Abbonda nelle arene marittime della Versilia.

417. **Phragmites communis** Trin. — Nei luoghi umidi dei dintorni del Forte dei Marmi e nel padule di Porta.

418. **Trisetum neglectum** Roem. et Schult. — Al Forte dei Marmi, a Motroni, a Pietrasanta e a Querceta.

*419. **Avena barbata** Brot. — Nei luoghi erbosi dei dintorni di Querceta e di Strettoja, nei colli di Palatina, nel M. di Ripa, a Seravezza, ecc.

420. **Danthonia decumbens** Dec. — Nelle macchie dei dintorni del Forte dei Marmi, nei luoghi erbosi del Monte di Ripa ed altrove, non comune.

421. **Melica uniflora** Retz. — Nel boschetto di *Pescarella* presso Vallecchia, a Ruosina e al Ponte Stazzemese. Alla Pania (Erbario Pisano 1863!).

422. **Sesleria argentea** Savi. — Assai frequente nei luoghi aridi e sassosi dei monti: così alle cave della Cappella, alle radici meridionali dell'Altissimo sopra Seravezza, in

Val d'Arni, nel M. Corchia lungo la via delle Volte, nel M. Forato, e nel M. Matanna sopra Stazzema.

423. **Koeleria villosa** Pers. — Comunissima nelle arene del littorale dal Cinquale a Motroni.

424. **K. phleoides** Pers. — Comune nei luoghi asciutti: così a Querceta, negli uliveti dei dintorni di Pozzi, Ripa e Vallecchia dove abbonda, nei colli di Porta e di Palatina, a Solajo, a Seravezza, a Fabiano, alle cave di Ceragiola e della Cappella, e in *Gordici* sopra Retignano.

425. **Poa pratensis** Linn. — Comune nei luoghi erbosi: così al Forte dei Marmi, a Motroni, al *Colle delle guardie* sopra Vallecchia, ecc.

426. **P. nemoralis** Linn. — Nei boschi ombrosi di faggi della pendice settentrionale del M. Corchia.

427. **Molinia coerulea** Moench. — Nelle macchie dei dintorni del Forte dei Marmi e nei luoghi boschivi montuosi dov'è comune; così in Valdicastello, nei colli di Palatina, al *Colle delle guardie* sopra Vallecchia, alla Rôcca di Corvaja, nelle pinete del M. della Canala dov'è comuuissima, a Seravezza e fra Seravezza e la base del Monte Altissimo, nelle selve sotto Azzano, alle miniere del Bottino, nei dintorni di Retignano, ecc.

428. **Glyceria plicata** Fries. — A Porta nei fossi.

429. **G. fluitans** R. Brown — Nei fossi dei dintorni del Forte dei Marmi.

430. **Eragrostis pilosa** P. B. — Qua e là nei campi della pianura di Pietrasanta, al Forte dei Marmi e a Porta.

431. **E. megastachya** Link. — Nei coltivati dei dintorni del Forte dei Marmi, a Pietrasanta, in Pozzi, a Porta, al *Pago* presso Vallecchia, a Seravezza, ecc.

432. **Bromus maximus** Desf. — Nei luoghi arenosi dei dintorni del Forte dei Marmi e a Motroni.

*433. **B. sterilis** Linn. — Nei luoghi erbosi, sui cigli dei campi, ecc.: Al Forte dei Marmi, in Querceta, nella pianura di Pietrasanta, e a Seravezza. Nell'Erbario Pisano esistono esemplari del M. Corchia raccolti presso le cave nel 1863.

434. **B. madritensis** Linn. — A Motroni, a Pietrasanta, negli uliveti aridi e sui vecchi muri dei dintorni di Pozzi, Ripa e Vallecchia, nei colli di Palatina, a Seravezza, ecc.

435. **B. asper** Linn. — Nel boschetto di *Pescarella* presso Vallecchia.

436. **B. erectus** Huds. — Nel M. Costa presso Seravezza, in M. Alto sopra Retignano, e nel M. Corchia presso le cave.

437. **Vulpia myuros** Gm. — Comune nei luoghi aridi: al Forte dei Marmi, nei dintorni di querceta e di Strettoja, a Solajo, a Capriglia, nel M. di Ripa, nel M. Costa presso Seravezza, alle miniere del Bottino, sopra Minazzana, a Retignano, ecc.

438. **V. ciliata** Lk. — Lungo la ferrovia fra Querceta e il Ponterosso, sotto Strettoja lungo il Rio, al *Colle delle guardie* sopra Vallecchia, alla Canala, al *Pretale* e in altre località presso Seravezza, sulla vetta del M. Costa, sotto Retignano alla *Pianatella* ed altrove.

439. **V. uniglumis** Rchb. — Al Forte dei Marmi e a Motroni nei luoghi arenosi, comune.

440. **V. ligustica** Lk. — Al *Ponte di tavole* sotto Querceta in un prato dei sigg. Botti, e a Porta sull'argine della ferrovia.

441. **Festuca heterophylla** Lam. — A Solajo, sotto Minazzana, a Retignano, sopra il Cardoso, ecc.

442. **E. arundinacea** Schreb. — Comune nei prati umidi, sui cigli erbosi, ecc.: così al Forte dei Marmi, a Motroni, presso Pietrasanta, in Pozzi, a Porta, nel M. di Ripa, a Seravezza e a Mosceta.

443. **Sclerochloa rigida** Panz. — Comunissimo nei luoghi aridi e sui vecchi muri: così nel littorale del Forte dei Marmi e di Motroni, a Pietrasanta, in Valdicastello, a Capriglia, nei dintorni di Querceta, di Pozzi, e di Strettoja, nei colli di Porta e di Palatina, nel M. di Ripa, a Vallecchia, a Solajo, a Seravezza, ad Azzano, a Minazzana, a Cerreta S. Antonio, a Gallena, a Ruosina, a Retignano, al Cardoso, a Stazzema, ecc.

444. **Brachypodium distachyon** Roem. et Schult. — Nei colli aridi di Porta e di Palatina e alle cave di Ceragiola presso Seravezza.

445. **Triticum junceum** Linn. — **Agropyrum** P. B. — In tutto il littorale arenoso dal Cinquale a Motroni.

446. **T. villosum** Bieb. — Sull' argine della ferrovia fra Querceta e Porta.

447. **Hordeum secalinum** Schreb. — Nei luoghi erbosi dei dintorni di Pozzi, non comune.
448. **H. maritimum** With. — A Porta nei prati umidi non comune.
449. **Gaudinia fragilis** P. B. — **G. avenacea** Pal. — Nei luoghi erbosi dei dintorni del Forte dei Marmi e di Motroni, nella pianura di Pietrasanta, in Pozzi, a Porta, nel M. di Ripa, a Seravezza, ecc.
450. **Lepturus cylindricus** Trin. — Nel littorale arenoso del Forte dei Marmi.

PROTALLOGAME

LICOPODIACEE

451. **Lycopodium Selago** Linn. — Presso Levigliani lungo il sentiero che conduce in *Gordici*, e nei boschi di faggi della pendice settentrionale del M. Corchia, raro.
452. **L. Chamaecyparissus** Al Braun — Nel M. Alto sopra Retignano. Il Dott. Marcucci lo raccolse alla *Foce del Cipollaio* sopra Terrinca.

EQUISETACEE

453. **Equisetum arvense** Linn. — Nei campi della pianura di Pietrasanta, nei dintorni di Pozzi e di Strettoja, e a Porta nei prati umidi.
454. **E. Telmateja** Ehrh. — **E. maximum** Lam. — Nei luoghi umidi della pianura di Pietrasanta e a Porta.
455. **E. palustre** Linn. — Nei campi e nei prati umidi dei dintorni del Forte dei Marmi e di Porta dov'è comune.
β. **polystachium** Vauch. — Al Forte dei Marmi.
456. **E. ramosissimum** Desf. — Al Forte dei Marmi.

POLIPODIACEE

457. **Botrychium Lunaria** Swartz. — In Puntato nell'Alpe di Levigliani.

458. **Hymenophyllum tunbridgense** Smith. — Presso Strettoja lungo il *Canale di Murlo*, alla Canala presso Seravezza nei possessi dei Sigg. Raffaelli, nella valle del Serra, alle miniere del Bottino e nel canale della *Borra* (o di *Castagnolo*) presso Ruosina. Finora era conosciuto in Italia soltanto del Forno sopra Massa e della Valle di Montignoso nelle Alpi Apuane e in Corsica. Erroneamente indicato dal Nyman (1) nel M. Pisano.

459. **Polypodium Phaegopteris** Linn. — In Puntato nell'Alpe di Levigliani.

460. **Grammitis leptophylla** Swartz. — Nei luoghi freschi ed umidi: nei dintorni di Pozzi, a Vallecchia, a Strettoja, nel M. di Ripa a Seravezza e sopra Ruosina lungo la via di Retignano.

461. **Asplenium viride** Huds. — Già trovato alla Pania dal Dott. Marcucci. Io l' ho raccòlto nei boschi di faggi della pendice settentrionale del M. Corchia.

462. **A. lanceolatum** Huds. — Alle miniere del Bottino presso Seravezza.

463. **Aspidium aculeatum** Swartz. — In Valdicastello, a Seravezza, alle miniere del Bottino, a Ruosina, presso il Cardoso, ecc.

464. **Nephrodium rigidum** Desv. — Presso Strettoja lungo il *Canale di Murlo* e sulla vetta del M. Corchia.

465. **N. Thelipteris** Stremp. — A Motroni sotto Pietrasanta nei luoghi umidi.

(1) *Conspectus Florae Europeae*, Supplementum I, pag. 869.

Dal Gabinetto di Botanica della R. Università di Pisa,
il 15 Gennaio 1888.

INDICE

DELLE

MATERIE CONTENUTE NEL NONO VOLUME

P. Lachi — La tela coroidea superiore e i ventricoli cerebrali dell' uomo. *Studio anatomico embriologico ed anatomo-comparativo* . . . . . Pag. 1

P. Voglino — Enumerazione di alcuni funghi raccolti nella provincia di Massa *(Carrara)* . . . . . „ 97

A. Issel — La caverna della Giacheira presso Pigna *(Liguria occidentale)*. . . . . „ 115

P. Pichi — Elenco delle Alghe toscane . . . . . „ 125

G. Valenti — Sopra le fossette laterali al frenulo del prepuzio . . . . . „ 166

A. Batelli — Delle glandule anali di alcuni carnivori . . „ 174

G. Arcangeli — Sulla fermentazione panaria . . . . . „ 190

G. Ristori — Alcuni Crostacei del Miocene medio italiano. „ 212

E. Ficalbi — Ricerche istologiche sul tegumento dei serpenti „ 220

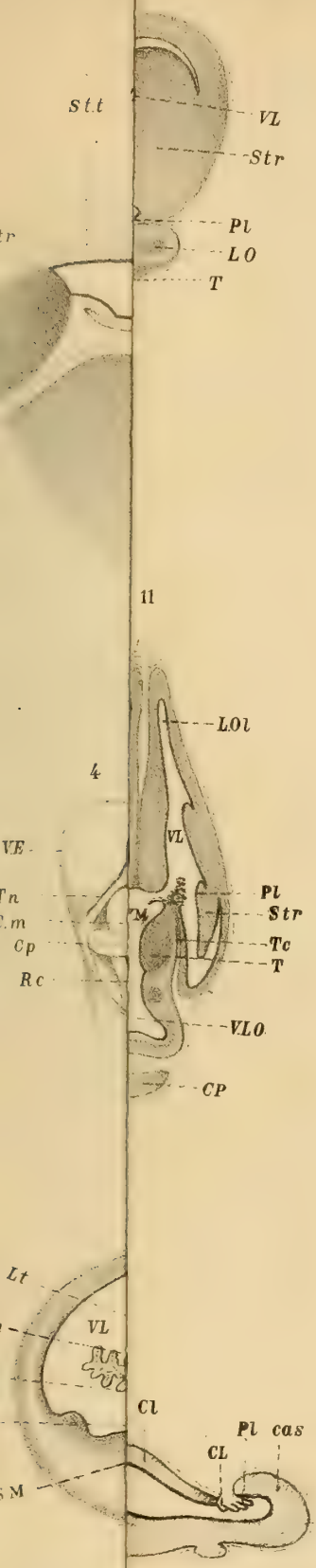
E. Ficalbi — Osservazioni anatomiche ed istologiche sull' apparecchio palpebrale dei serpenti e dei gechidi . . . . . „ 335

E. Di Poggio — Cenni di geologia sepra Matera in Basilicata. . . . . „ 357

G. Arcangeli — Ulteriori osservazioni sull'*Euryale Ferox* Sal. „ 369

C. Rossetti — Contribuzione alla Flora della Versilia . . „ 384

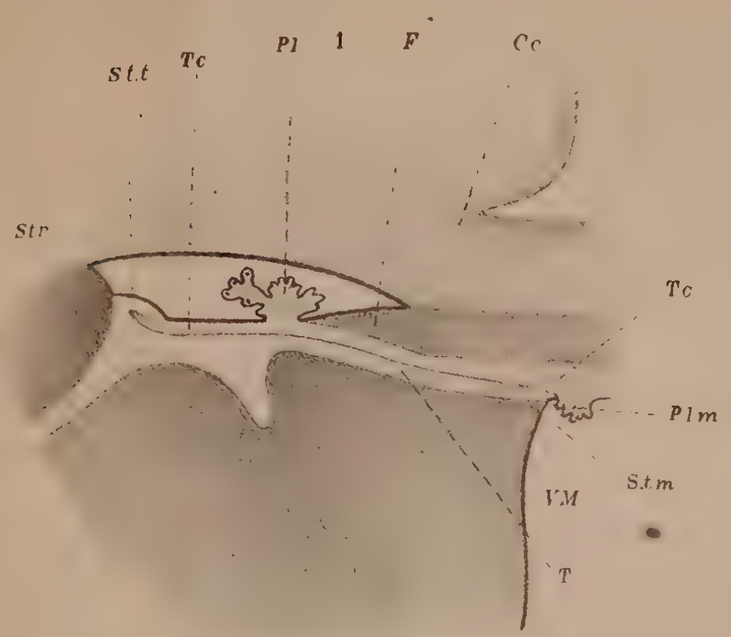
erebrali dell'uomo

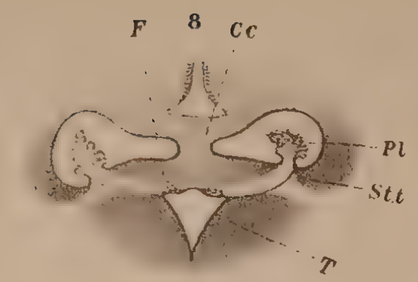


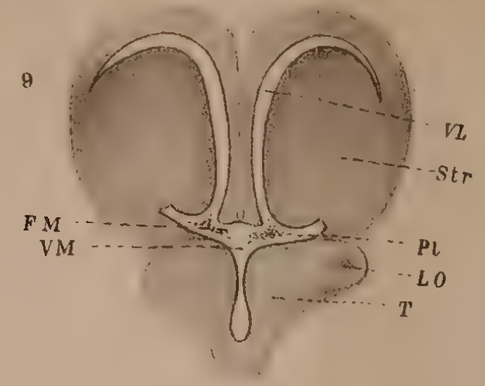
ofani lit.

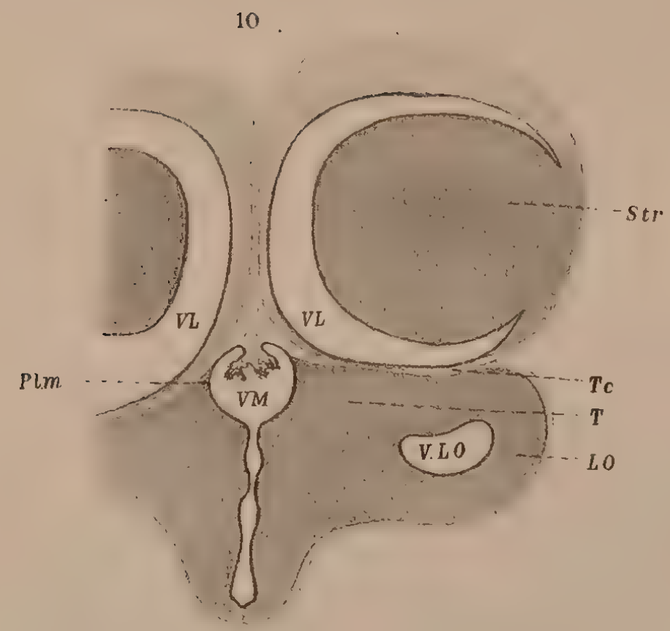
Lit. Gozani Pisa.

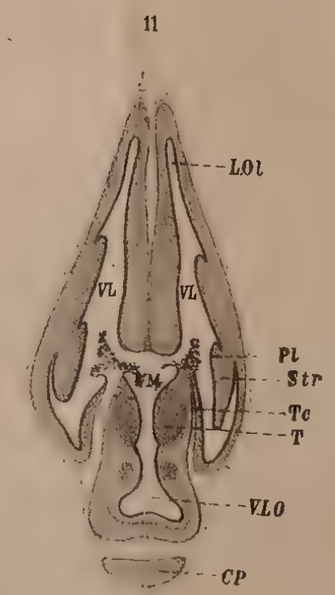
Lachi: Tela coroidea superiore e ventricoli cerebrali dell'uomo

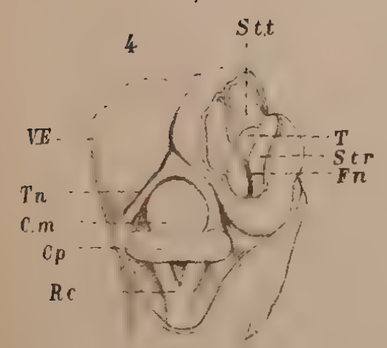


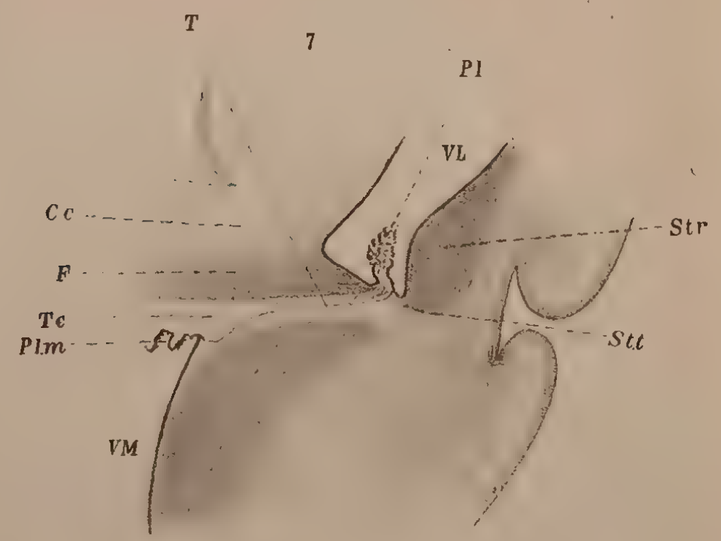


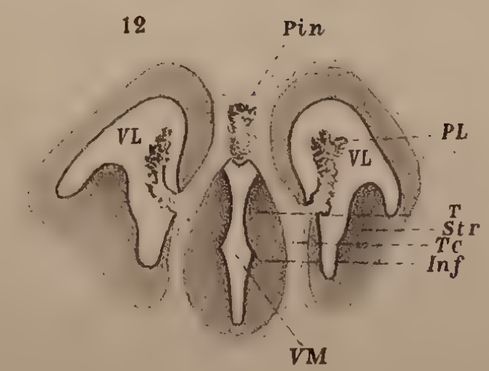


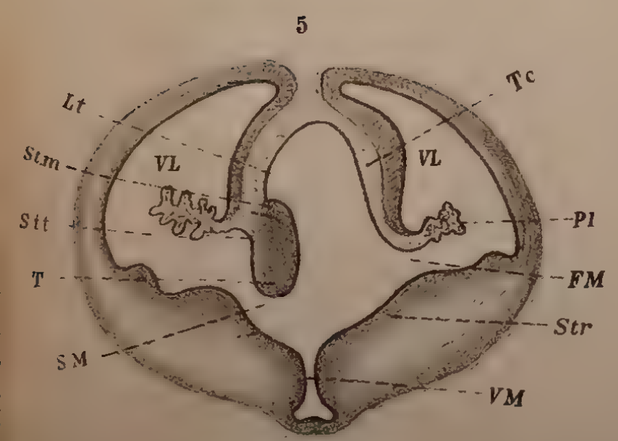


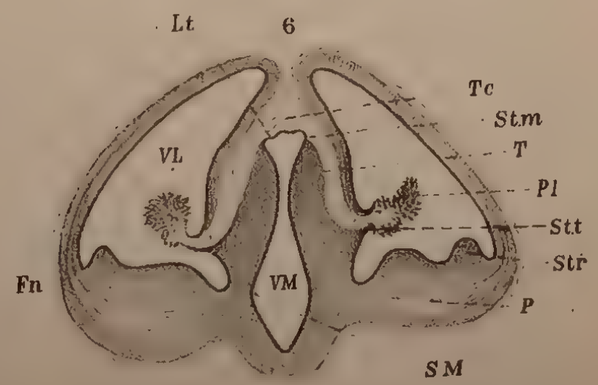


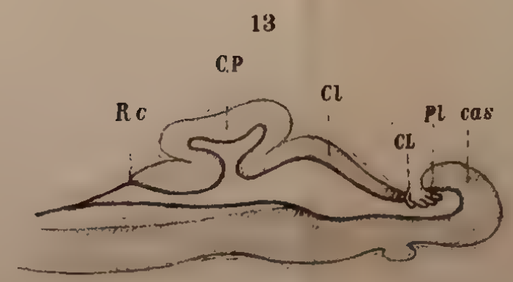






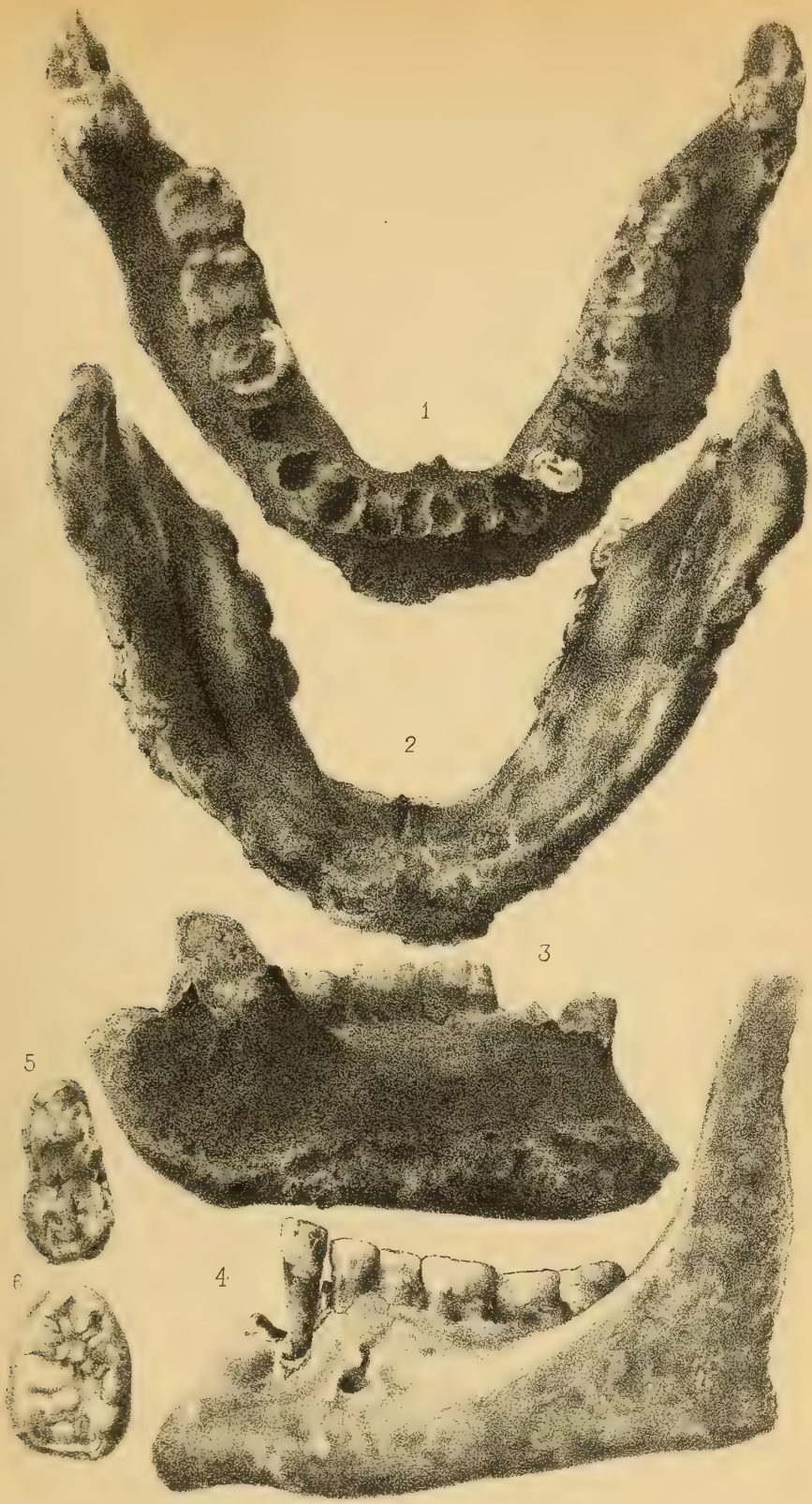






Cristofani lit.

Lit. Gozani Pisa.

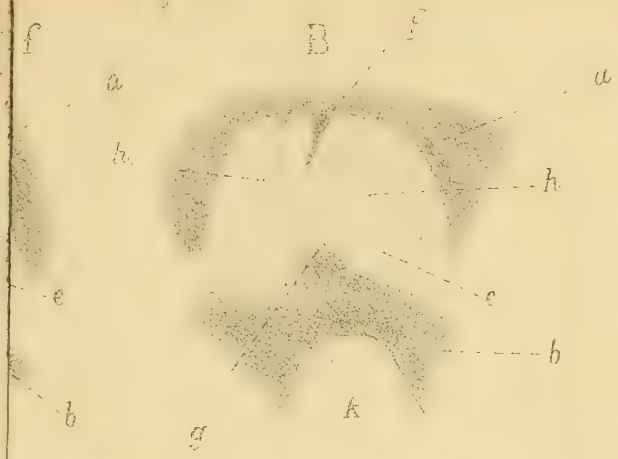


Tip. Lit. Sordo-Muti. Genova

lle fossette lat al frenulo del prep

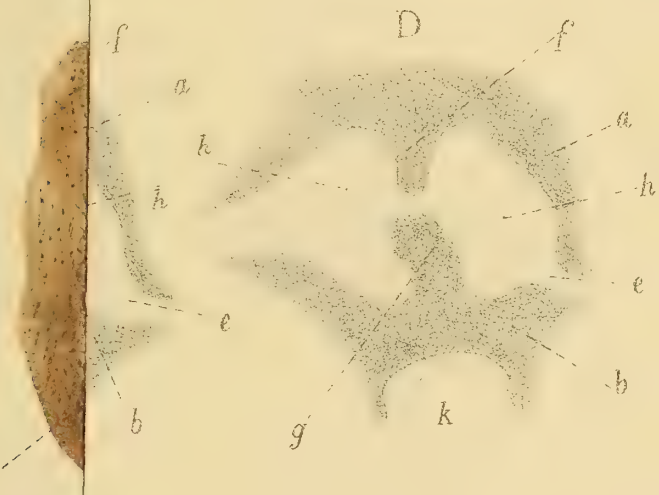
Fig. III

Fig. I



Hartnack-300

Fig. II



Hartnack 300 d

Fig. IV

Ing. 55 d

Hartnack - 90

Valenti dis

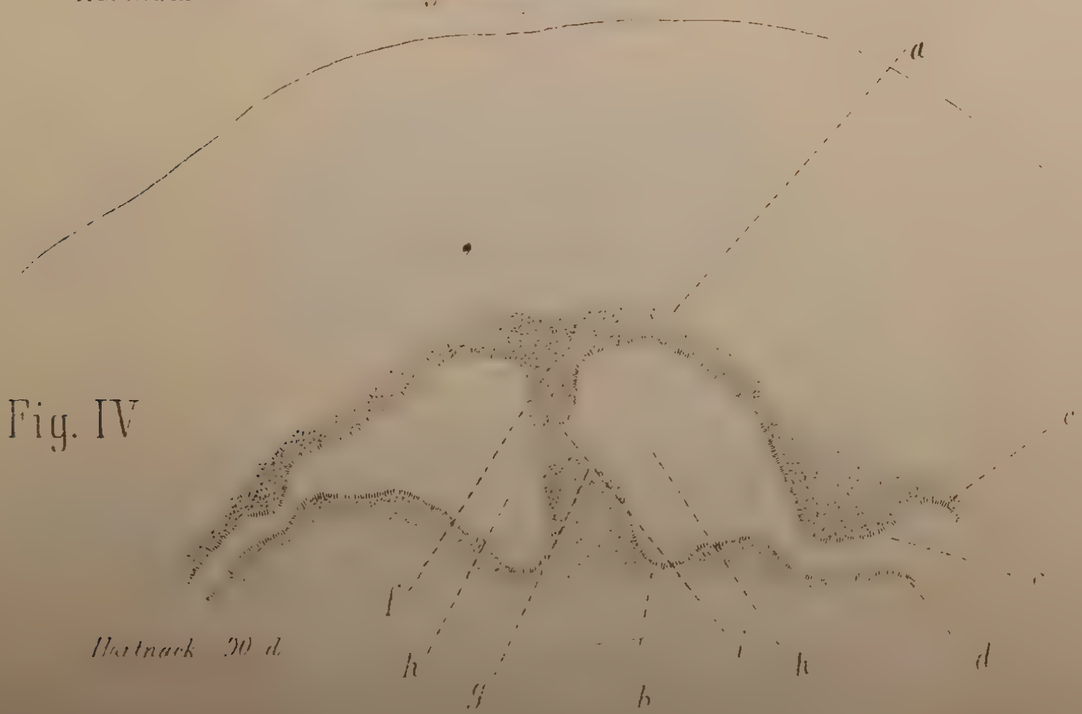
Fig. I

Hartnack 300 d.

Fig. II

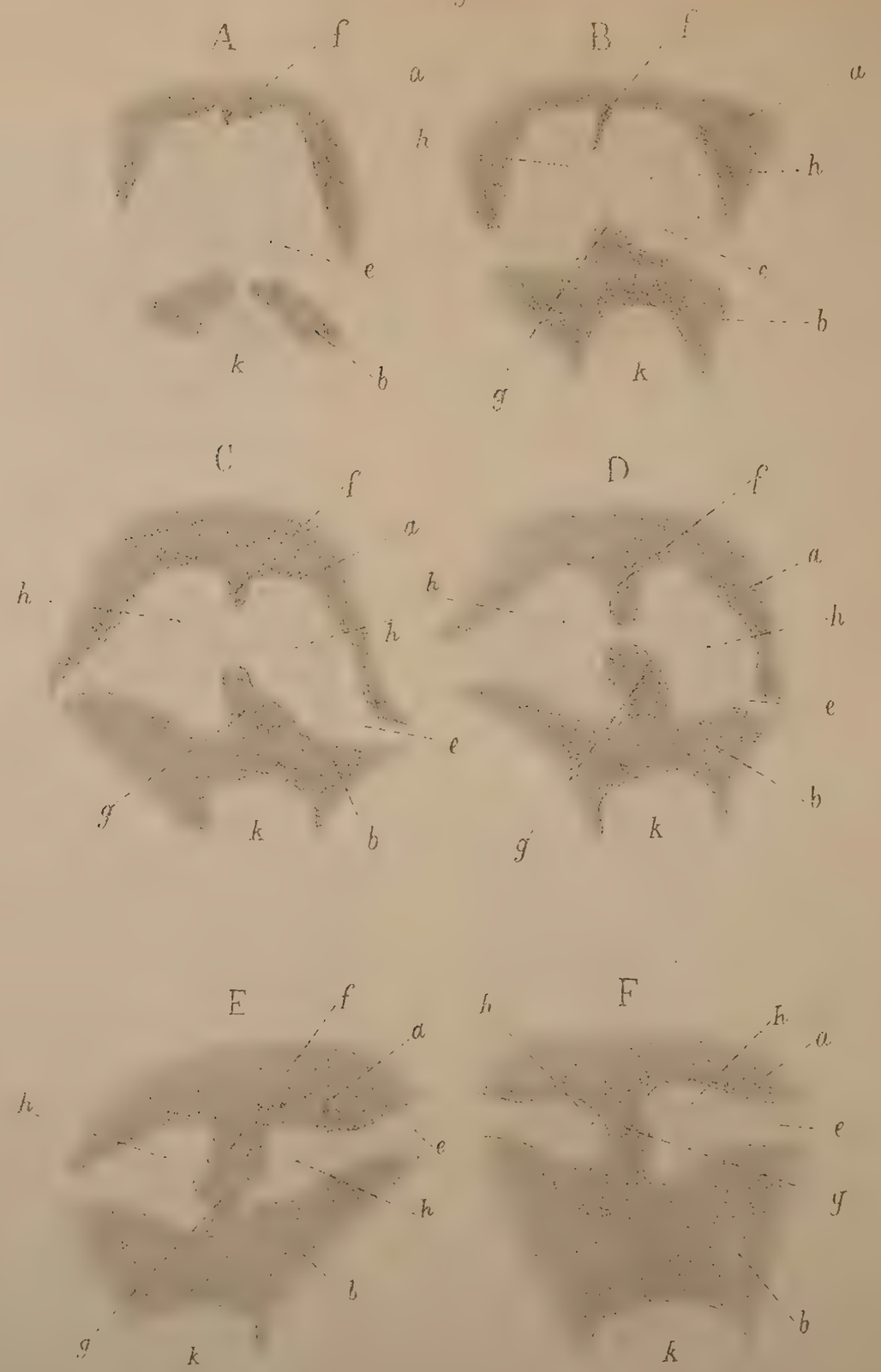
Hartnack 300 d.

Fig. IV



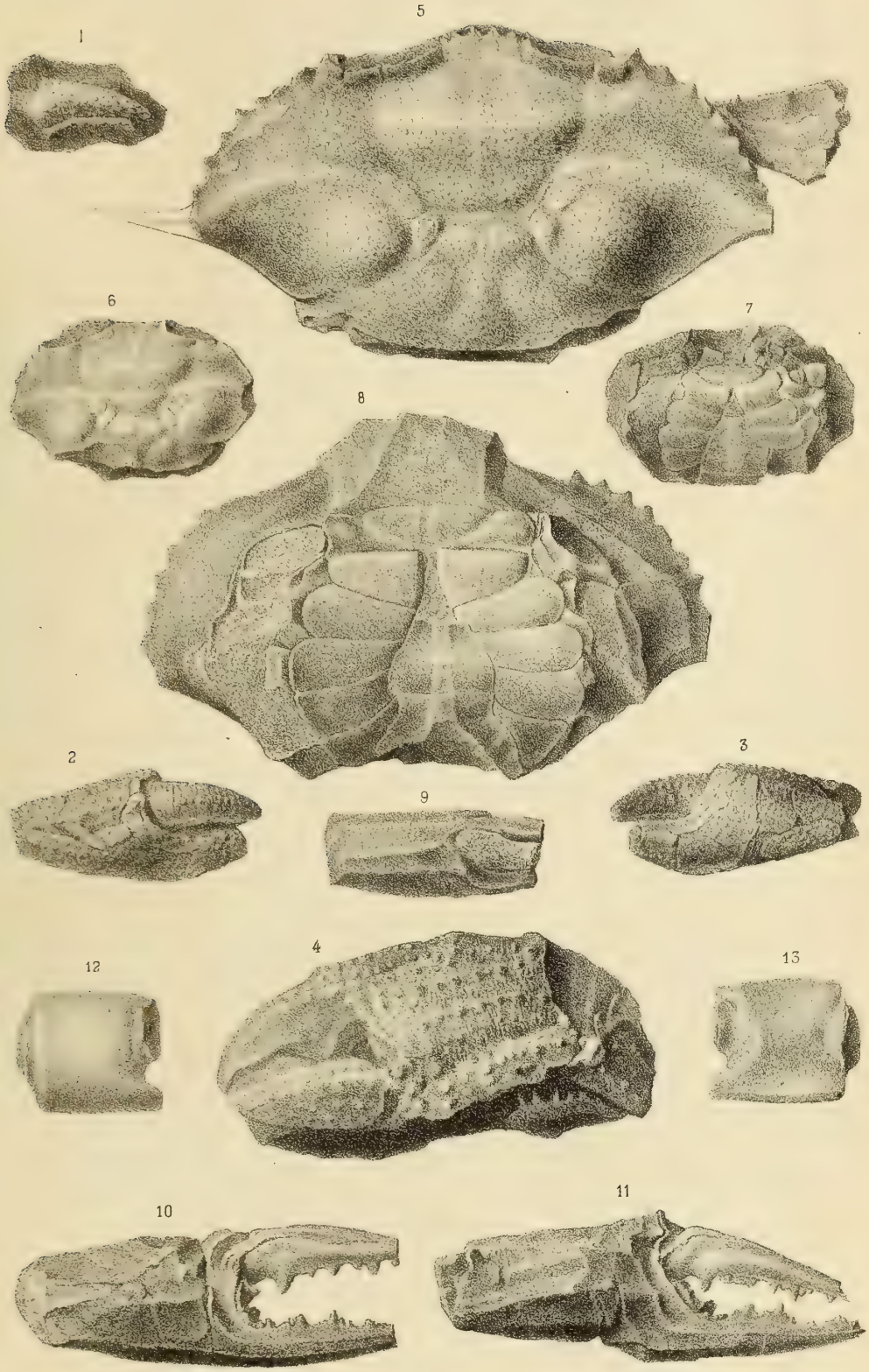
Hartnack 90 d.

Fig. III



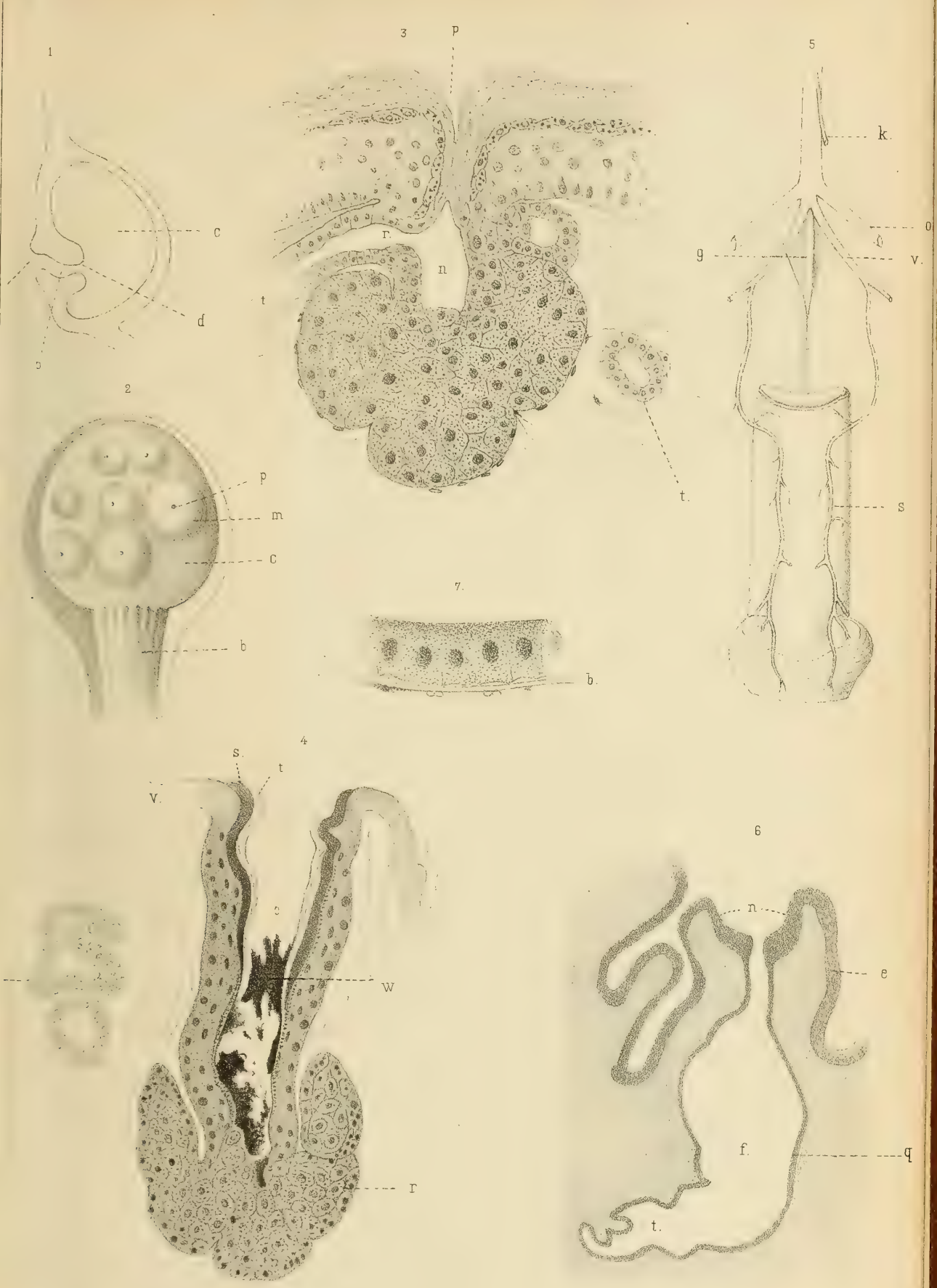
Ing. 55 d

Valenti dis.



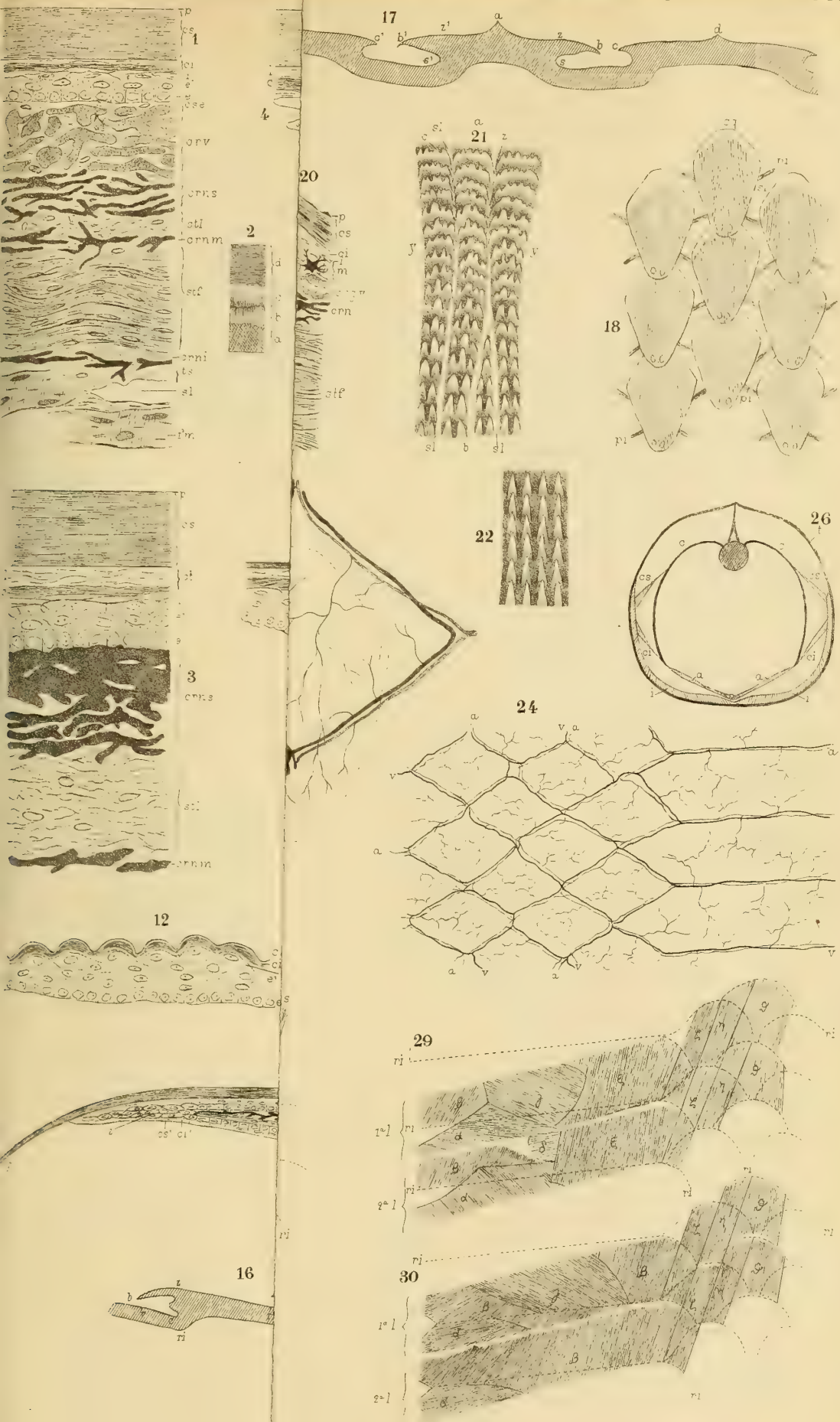
A. Cocchi dis. e lit.

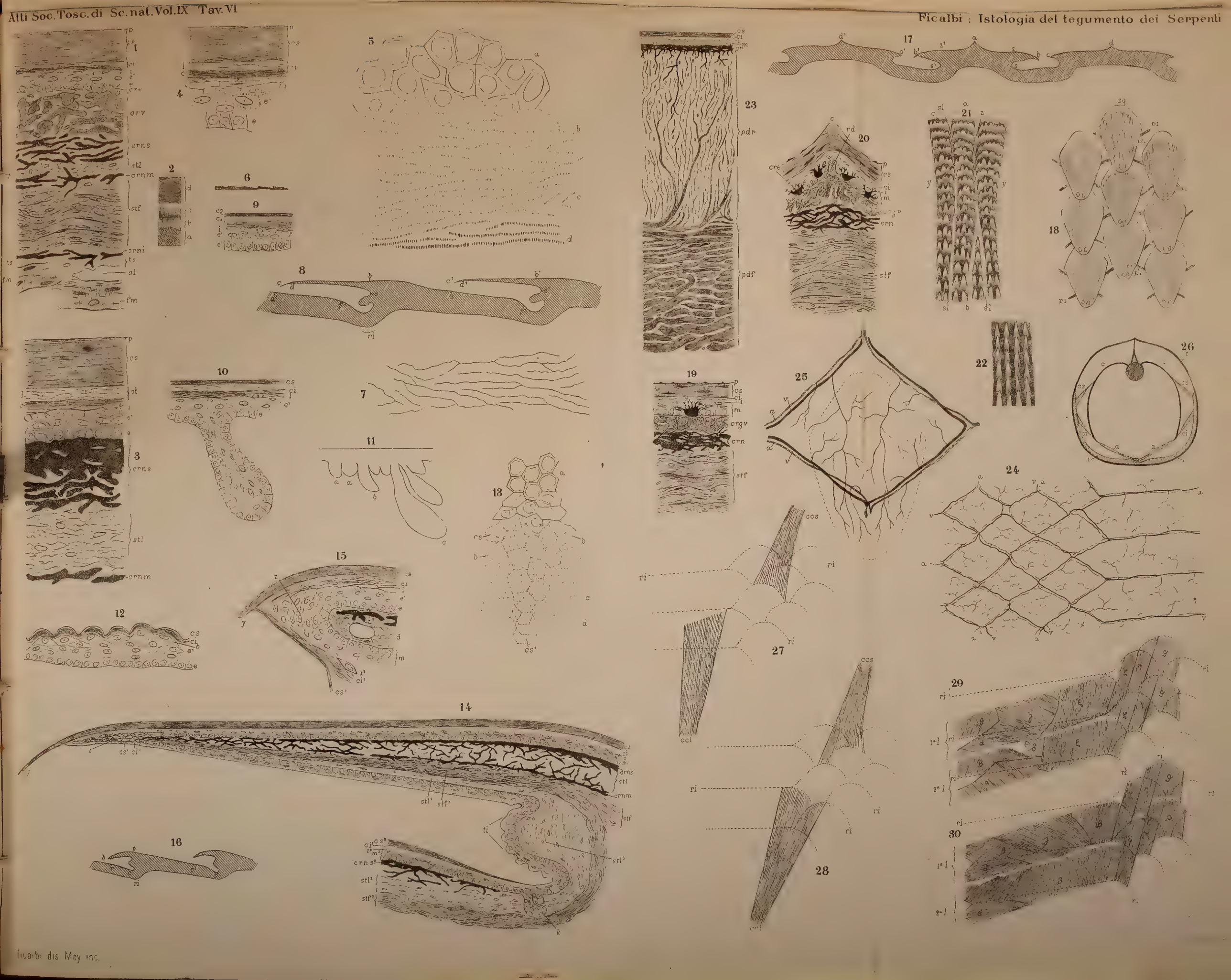
Lit.ª A. Paris, Firenze-Roma



Batelli dis. Cristofani lit.

Lit.ª A. Paris Firenze-Roma.

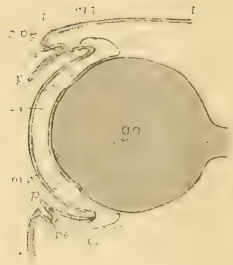

1
2
3
4
12
16
17
18
20
21
22
24
26
29
30



Ficalbi dis. May inc.

1

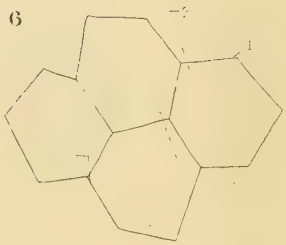
5



4

2

6



3

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01316 4033